

Eloisa Gessele Bittencourt

**AVALIAÇÃO DOS RISCOS EM UM CONTRATO DE PREÇO GLOBAL PARA
IMPLANTAÇÃO DE UM COMPLEXO EÓLICO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Engenharia Civil da Universidade
Federal de Santa Catarina como
requisito para a obtenção do título de
Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Edésio
Jungles

Florianópolis

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Bittencourt, Eloisa Gessele
Avaliação dos Riscos em um Contrato de Preço Global para
Implantação de um Complexo Eólico / Eloisa Gessele
Bittencourt ; orientador, Antônio Edésio Jungles, 2018.
161 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,
Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Engenharia Civil. 2. Contrato. 3. Gestão de Riscos.
4. Complexo Eólico. I. Jungles, Antônio Edésio. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Engenharia Civil. III. Título.

Eloisa Gessele Bittencourt

**AVALIAÇÃO DOS RISCOS EM UM CONTRATO DE PREÇO GLOBAL PARA
IMPLANTAÇÃO DE UM COMPLEXO EÓLICO**

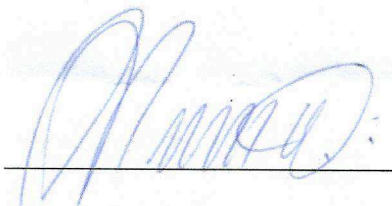
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Engenheiro Civil e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 28 de Junho de 2018.

Prof.^a Luciana Rohde, Dra.

Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:



Prof. Antônio Edesio Jungles, Dr.

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Fernanda Fernandes Marchiori, Dra.

Universidade Federal de Santa Catarina

Eng. Francisco Anselmo Ribeiro Bittencourt

Rafael Nunes Cunha, Me.

Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, pelo amor incondicional e pelo apoio e incentivo durante toda a minha vida. À minha irmã, que apesar de ser mais nova, tornou-se exemplo de dedicação para mim e também me encorajou nos momentos mais difíceis.

Ao meu namorado, pelo carinho, paciência e ensinamentos na vida acadêmica. Por acreditar em mim e sempre me incentivar a ir atrás dos meus sonhos e objetivos.

As melhores amigas que eu poderia ter, Manuela e Vanessa, por estarem ao meu lado em toda a minha vida, por compreenderem os momentos de minha ausência dedicados ao estudo e entenderem que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

Aos melhores amigos que a graduação poderia trazer, Julia, Lígia e Matheus. Por tornarem esses anos mais leves, pelo apoio e ensinamentos nas horas de estudo e por terem tornado situações rotineiras nas melhores lembranças.

Ao meu orientador Prof. Dr. Antônio Edésio Jungles e ao Me. Rafael Cunha, por toda a contribuição para com este trabalho e pela disposição e preocupação em sanar minhas dúvidas.

Aos Engenheiros Civis Francisco Bittencourt e Marcos Pinho, por todos os ensinamentos, pela disposição e entusiasmo na participação deste trabalho e principalmente pela disponibilidade e paciência em sanar minhas dúvidas e questionamentos.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para minha graduação.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os riscos na modalidade de contratação por preço global para a implantação de um complexo eólico, a fim de verificar se a modalidade adotada foi a mais adequada para a obra, sob o ponto de vista da Contratada. Para isso, primeiramente fez-se uma pesquisa bibliográfica sobre as principais definições de Gerenciamento de Projetos, com ênfase em Gerenciamento de Aquisições e Gerenciamento de Riscos, além de conceitos gerais sobre Parques Eólicos. Em seguida, adotou-se a metodologia a ser utilizada, a qual foi dividida em oito etapas. A primeira etapa foi o mapeamento do processo de planejamento e controle de riscos aplicados na empresa construtora do complexo eólico. Esse mapeamento obteve como resultado um fluxograma com todas as fases e equipes envolvidas no processo e os produtos gerados em cada um dos estágios. Posteriormente, na segunda e terceira etapas, foram identificados e avaliados qualitativamente os riscos inerentes a construção do complexo eólico. Nessas etapas, foram constatados noventa e seis riscos, subdivididos em nove categorias, dos quais vinte e um deles foram considerados riscos críticos. Então, na quarta etapa, realizou-se um estudo de caso na execução do complexo eólico, a partir dos controles gerenciais da obra e na etapa seguinte, verificou-se o seu comportamento em relação ao avanço físico, a fim de comparar o previsto e o realizado e poder identificar quais ameaças se concretizaram durante a execução da obra. Posteriormente, na sexta etapa, identificou-se os impactos e influências provocados pelo atraso do cronograma. No resultado dessa etapa, pode-se perceber que vários eventos foram responsáveis pelo atraso do avanço físico da obra e esses eventos, em sua maioria, foram ameaças que já haviam sido mapeadas no planejamento dos riscos, na etapa anterior ao acompanhamento da obra, entretanto, não haviam sido identificadas como riscos críticos. Então, na sétima etapa fez-se uma comparação das ameaças ocorridas com as ameaças mapeadas e obteve-se como resultado uma lista atualizada dos riscos. Por fim, a última etapa da metodologia foi a avaliação da modalidade contratual adotada para a obra. Nessa etapa, concluiu-se que devido aos termos e condições acordados no contrato, e também em consequência da modalidade contratual empregada, a maioria dos riscos é de total responsabilidade da Contratada. Nesse sentido, a partir da análise dos riscos inerentes a essa obra, o uso da modalidade contratual por preço global, eventualmente não seja a melhor alternativa para essa obra, sob o ponto de vista da Contratada.

Palavras-chave: contrato, gestão de riscos, complexo eólico.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição de Parques Eólicos no Brasil	19
Figura 2 - Grau relativo de risco associado a cada tipo de contrato.....	33
Figura 3 - Matriz de probabilidade x impacto	36
Figura 4 - Principais elementos de um parque eólico	40
Figura 5 - Funcionamento do aerogerador	41
Figura 6 - Componentes de um aerogerador	42
Figura 7 - Subdivisão dos parques do complexo eólico	47
Figura 8 – Planta de localização das três frentes de trabalho	48
Figura 9 - Estrutura Analítica de Projeto do complexo eólico	50
Figura 10 - Fluxograma do Método empregado.....	54
Figura 11 - Matriz de probabilidade x impacto adotada	57
Figura 12 - Fluxograma do Planejamento de Riscos.....	62
Figura 13 - Fluxograma do Controle de Riscos	63
Figura 14 - Estrutura Analítica de Risco do Complexo Eólico	65
Figura 15 - Riscos críticos pertencentes a cada categoria	79
Figura 16 - Riscos críticos pertencentes a cada categoria	93
Figura 17 - Ilustração explicativa sobre a variação do ritmo	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Aspectos do regime de preço global	30
Tabela 2 - Aspectos do regime de preço unitário	30
Tabela 3 - Aspectos do regime por Administração	31
Tabela 4– Aspectos do regime Open Book	32
Tabela 5 - Aspectos do regime Aliança.....	32
Tabela 6 - Comparativo entre as modalidades contratuais sob o ponto de vista da Contratada.....	34
Tabela 7 - Perfil dos participantes da reunião de <i>brainstorming</i>	56
Tabela 8 - Parâmetros de probabilidade	57
Tabela 9 - Parâmetros de impacto	57
Tabela 10 - Riscos de contrato	71
Tabela 11 - Riscos socioambientais e sociopolíticos	72
Tabela 12 - Riscos de insumo.....	73
Tabela 13 - Riscos de interface	74
Tabela 14 - Riscos geológicos e geotécnicos	74
Tabela 15 - Riscos hidrológicos	75
Tabela 16 - Riscos de produção e operação	75
Tabela 17 - Riscos de segurança e meio ambiente	76
Tabela 18 - Riscos de engenharia.....	77
Tabela 19 - Riscos Críticos	78
Tabela 20 - Ameaças que sofreram alteração na classificação e aumentaram sua criticidade	91
Tabela 21 - Ameaças identificadas durante o acompanhamento da obra.....	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PMBOK - Project Management Body of Knowledge

PMI – Project Management Institute

ABEEólica – Associação Brasileira de Energia Eólica

EAP – Estrutura Analítica de Projetos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.2	OBJETIVOS.....	21
1.2.1	Objetivo Geral	21
1.2.2	Objetivos Específicos.....	21
1.3	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	21
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	22
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
2.1	GERENCIAMENTO DE PROJETOS	25
2.1.1	Definição.....	25
2.1.2	Processos de Gerenciamento de Projetos	25
2.1.3	Áreas de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos.....	26
2.2	GERENCIAMENTO DE AQUISIÇÕES DO PROJETOS	27
2.2.1	Definição.....	27
2.2.2	Contratos.....	28
2.2.2.1	Modalidades de Contratos	29
2.2.2.1.1	<i>Preço Global (“Lump Sum”)</i>	29
2.2.2.1.2	<i>Preço Unitário (“Unit Price”)</i>	30
2.2.2.1.3	<i>Administração (“Cost Plus”)</i>	31
2.2.2.1.4	<i>Livro Aberto (“Open Book”)</i>	31
2.2.2.1.5	<i>Aliança (“Alliance”)</i>	32
2.2.2.2	Tipo de contrato <i>versus</i> risco.....	33
2.2.2.3	Comparativo entre as modalidades de contratação sob o ponto de vista da Contratada	34
2.3	GERENCIAMENTO DE RISCOS	35
2.3.1	Identificação dos Riscos	35
2.3.2	Análise Qualitativa dos Riscos	36
2.3.3	Análise Quantitativa.....	37

2.3.4	Planejar Resposta aos Riscos.....	37
2.3.5	Controlar os Riscos	38
2.4	PARQUE EÓLICO	39
2.4.1	Definição.....	39
2.4.2	Principais elementos.....	39
2.4.3	Funcionamento do aerogerador	40
2.4.3.1	Principais componentes do sistema.....	41
2.4.4	Etapas da Construção de um Parque Eólico	42
2.4.4.1	Escolha da localização do Parque Eólico	42
2.4.4.2	Estudo do regime de ventos e do seu potencial eólico	43
2.4.4.3	Estudo geológico e geotécnico	43
2.4.4.4	Obras Civas	43
2.4.4.4.1	<i>Caracterização dos Acessos aos Parques</i>	<i>44</i>
2.4.4.4.2	<i>Plataformas de Montagem</i>	<i>44</i>
2.4.4.4.3	<i>Fundações</i>	<i>44</i>
2.4.4.4.4	<i>Vias de Cabos.....</i>	<i>45</i>
2.4.4.4.5	<i>Edifício de Comando e Subestação</i>	<i>45</i>
3	ESTUDO DE CASO	47
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO CONTRATO	47
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	51
4.1	CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA.....	51
4.1.1	Do ponto de vista da forma de abordagem do problema.....	51
4.1.2	Do ponto de vista da natureza	51
4.1.3	Do ponto de vista dos objetivos	52
4.1.4	Do ponto de vista dos procedimentos técnicos.....	52
4.1.5	Classificação desta pesquisa	53
4.2	ETAPAS DA PESQUISA	54

4.2.1	Mapeamento do processo de planejamento e controle de riscos aplicados na empresa.....	55
4.2.2	Identificação dos riscos	55
4.2.3	Elaboração da matriz de risco e listagem das principais ameaças	56
4.2.4	Acompanhamento da obra	58
4.2.5	Avaliação dos eventos ocorridos	59
4.2.6	Identificação dos riscos ocorridos	59
4.2.7	Comparação das ameaças ocorridas com as ameaças mapeadas	60
4.2.8	Avaliação da Modalidade Contratual por Preço Global	60
5	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES	61
5.1	MAPEAMENTO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE RISCOS APLICADOS NA EMPRESA	61
5.2	IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS	64
5.3	ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE RISCO E LISTAGEM DAS PRINCIPAIS AMEAÇAS.....	71
5.4	ACOMPANHAMENTO DA OBRA	80
5.4.1	Avanço físico global do empreendimento.....	80
5.4.2	Avanço físico das frentes 01, 02 e 03.....	80
5.4.3	Avanço físico dos principais serviços.....	82
5.4.4	Comparativo entre os serviços de fundação da plataforma	82
5.5	AVALIAÇÃO DOS EVENTOS OCORRIDOS.....	83
5.5.1	Avanço físico global do empreendimento.....	83
5.5.2	Comparativo entre as três frentes de obra.....	83
5.5.3	Avanço físico dos principais serviços.....	85
5.5.4	Comparativo entre os serviços de fundação da plataforma	87
5.6	IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS OCORRIDOS	88
5.7	COMPARAÇÃO DAS AMEAÇAS OCORRIDAS COM AS AMEAÇAS MAPEADAS	90

5.8	AVALIAÇÃO DA MODALIDADE CONTRATUAL	94
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	97
6.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	99
7	REFERÊNCIAS	101
	APÊNDICE A – Curva de avanço físico global do empreendimento.....	107
	APÊNDICE B – Curva de avanço físico semanal das frentes 01, 02 e 03	108
	APÊNDICE C – Comparativo entre o acumulado realizado das frentes 01, 02 e 03.....	111
	APÊNDICE D – Curvas de avanço físico semanal dos principais serviços	112
	APÊNDICE E – Comparativo do acumulado realizado entre os serviços de fundação da plataforma.....	124
	APÊNDICE F – Lista das ameaças reavaliadas	125
	ANEXO A – Fotos das Etapas de Execução da Obra	131
	ANEXO B – Fotos aéreas de um dos parques eólicos do empreendimento	138
	ANEXO C – Diário de Obra.....	139
	ANEXO D – Histograma de Serviços	140
	ANEXO E – Mapa Visual.....	141
	ANEXO F – Acompanhamento Pluviométrico.....	142
	ANEXO G – Parte da Minuta Contratual - Contrato de Empreitada Total por Preço Global de Obras Cíveis	143

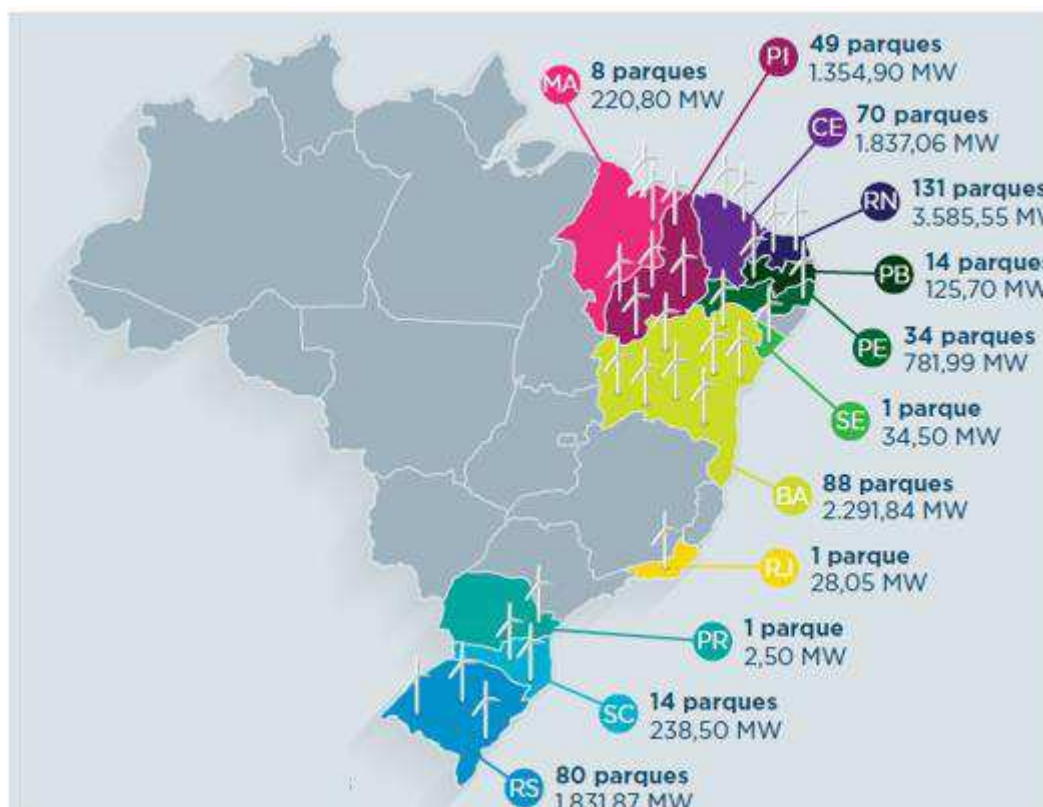
1 INTRODUÇÃO

As transformações ocorridas no setor elétrico nacional tem incentivado a diversificação da matriz energética e também o crescimento de usinas geradoras de energia a partir de fontes renováveis, como por exemplo, as usinas eólicas (PORTAL BRASIL, 2017).

Segundo dados da Câmara de Comercialização da Energia Elétrica a fonte eólica foi responsável por 10% da matriz elétrica brasileira, com 5.825 MW médios em agosto de 2017. Além disso, o País alcançou a sétima posição no ranking mundial de geração de energia eólica (ABBEOLICA, 2017).

De acordo com a ABBEOLICA (2017) o Brasil possui 12,3 GW de capacidade instalada distribuída em mais de 490 parques pelo Brasil, conforme a Figura 1.

Figura 1- Distribuição de Parques Eólicos no Brasil



FONTE: ABEEOLICA, 2017.

Nessa realidade, grandes obras de engenharia tem sido cada vez mais implantadas no país e incentivado o crescimento econômico em razão da geração de emprego e principalmente uso da mão de obra local e regional. Consoante a ABEEOLICA, a força dos

ventos é responsável pela criação de 15 postos de trabalho a cada megawatt instalado, e no total acumulado até o momento, são 180 mil empregos diretos e indiretos (ESTADÃO, 2017).

Todavia, a construção de empreendimentos eólicos apresenta algumas incertezas e riscos aos empreendedores e construtores - contratados para a execução da obra, devido a grande complexidade das mesmas. Por esse motivo, a escolha da modalidade de contratação mais adequada para a realização do empreendimento possui papel fundamental para o sucesso do projeto, visto que permite definir as responsabilidades de cada uma das partes, regulamenta os parâmetros de qualidade a serem atendidos e estabelece o grau de controle dos serviços contratados (CARNEIRO, 2015).

Em meio a tantos modelos de contratação existentes, no Brasil, destacam-se os contratos por preço global, por preço unitário e por administração (MOYNIER, 2011 apud GOUVINHAS E SANTOS, 2006).

Conforme Pithon (2016), dentre essas modalidades, a forma mais tradicional de contrato é a por preço global, na qual uma das partes executa determinada obra, por um preço certo e determinado e, a outra parte, paga o referido preço, mediante a entrega de um produto perfeito e finalizado.

O principal problema da modalidade de contratação por preço global, deve-se ao fato de que o construtor assume os riscos associados aos quantitativos de serviços, e, portanto, o valor global da proposta, tende a ser superior, e também, há uma tendência a assumir maior percentual de imprevistos (BRASIL, 2017).

Com isso, percebe-se que o tipo de contrato empregado e os termos e condições específicos do contrato definem o grau de risco que é assumido pela Contratante e pela Contratada (ASSALIM, 2010).

Assim torna-se imprescindível a verificação da modalidade de contratação mais adequada para cada empreendimento e o acompanhamento do contrato para concluir se os termos e acordos definidos foram suficientes para minimizar os riscos do empreendimento para ambas as partes.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar os riscos na modalidade de contratação por preço global na implantação de um complexo eólico e verificar se a modalidade de contratação adotada foi a mais adequada para a obra, sob o ponto de vista da Contratada.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral deste trabalho, definiram-se os seguintes objetivos específicos:

- Mapear o processo de planejamento e controle de riscos;
- Identificar os riscos inerentes a um contrato de Preço Global em um Complexo Eólico;
- Determinar as ameaças críticas do projeto e elaborar a matriz de risco;
- Avaliar os eventos que favoreceram o atraso do avanço físico e identificar as ameaças ocorridas;
- Avaliar a modalidade de contratação por preço global para essa obra, sob o ponto de vista da Contratada.

1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O estudo abrangeu a avaliação dos riscos das obras civis de um complexo eólico, o qual foi executado sob regime da modalidade de contratação por preço global. O trabalho foi realizado sob o ponto de vista da Contratada (executora da obra) especificamente aplicada ao complexo eólica em questão.

O mapeamento do processo de planejamento e controle de riscos foi elaborado a partir das informações obtidas na empresa Contratada para a execução da obra e, portanto, não necessariamente, pode ser aplicado a qualquer empreendimento.

Também convém ressaltar que este trabalho contemplará análises apenas das ameaças (ou seja, dos riscos negativos) da obra com relação ao controle do tempo. As categorias das ameaças foram determinadas pela equipe de gestão contratual da obra.

Além disso, durante a etapa de acompanhamento da obra, restringiu-se a avaliação no impacto do avanço físico, e portanto, não integra objetivo dessa pesquisa a análise no impacto financeiro e na qualidade do produto.

Por fim, a etapa de avaliação da modalidade contratual foi realizada limitando-se a análise dos riscos (ameaças) envolvidos na obra e a análise do uso dessa modalidade sob o ponto de vista da Contratada. Vale ressaltar que a modalidade contratual adotada passa essa obra foi imposta pela Contratante e não compreende parte dessa pesquisa, por exemplo, a análise estratégica ou financeira, em relação a escolha dessa modalidade.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Esta pesquisa tem por finalidade desenvolver uma breve revisão bibliográfica, apresentar o objeto de estudo e a metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto, além de realizar análises, expor considerações e recomendações para trabalhos futuros.

O presente trabalho está estruturado em seis capítulos, a saber:

- i. Capítulo 1 – Introdução: contextualização e apresentação do tema a ser tratado, identificação dos objetivos gerais e específicos, bem como delimitação da pesquisa;
- ii. Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica: revisão conceitual da bibliografia, a fim de compor um referencial para o desenvolvimento da pesquisa. São abordados definições sobre Gerenciamento de Projetos, com ênfase em Gerenciamento de Aquisições e Gerenciamento de Riscos, além de conceitos gerais sobre Parques Eólicos;
- iii. Capítulo 3 – Caracterização do Contrato: descrição das características gerais do contrato em análise;
- iv. Capítulo 4 – Procedimentos Metodológicos: apresentação das etapas necessárias à construção dessa pesquisa, por meio de uma fluxograma e seu posterior detalhamento;
- v. Capítulo 5 – Apresentação dos Resultados e Discussões: apresentação dos resultados de cada uma das etapas de metodologia da pesquisa;
- vi. Capítulo 6 – Considerações Finais: apresentação da conclusão da pesquisa, de forma a responder os objetivos gerais e específicos do trabalho, além de recomendações para trabalhos futuros.

Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas consultadas nesta pesquisa, os Apêndices e os Anexos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

2.1.1 Definição

Segundo o PMBOK (2013) “Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”. Ao mesmo tempo que Kerzner (1992) explica que um projeto pode ser considerado qualquer série de atividades ou tarefas que tenham um objetivo específico e uma data de início e término definidas.

Enquanto o Gerenciamento de Projetos, para Kerzner (1992), consiste no planejamento, organização, direção e controle dos recursos de uma empresa para um objetivo relativamente curto que foi estabelecido para a concretização de objetivos específicos.

Conforme Turner (1994), a Gestão de Projetos é um processo através do qual um projeto é levado a uma conclusão. Possui três dimensões: objetivos (âmbito, organização, qualidade, custo, tempo), processo de gestão (planejar, organizar, implementar, controlar) e níveis (integrativo, estratégico, tático).

Por fim, o PMBOK (2013) define o Gerenciamento de projetos como a aplicação de conhecimento, capacidades e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos de forma efetiva e eficaz.

2.1.2 Processos de Gerenciamento de Projetos

De acordo com o PMBOK (2013), o Gerenciamento de Projetos é realizado através da aplicação e integração de processos que garantem a eficácia do projeto ao longo de sua existência. Os mesmos são classificados em cinco grupos, os quais são:

- Iniciação;
- Planejamento;
- Execução;
- Monitoramento e Controle;
- Encerramento.

Conforme Xavier (2009) na fase de iniciação são definidos a necessidade e os objetivos do projeto e verifica-se a possibilidade de execução do mesmo. Também são

elaborados os documentos iniciais e aponta-se as melhores estratégias para a realização do projeto.

O planejamento do projeto envolve todos os processos para a definição do escopo do projeto e o plano necessário para atingir os objetivos detalhados na fase anterior (PMBOK, 2013). Vargas (2009) ainda afirma que ao final do planejamento o projeto deve estar especificado para ser executado sem impedimentos ou contratempos.

A fase de execução, segundo Chaves (2011), tem o objetivo de concretizar tudo o que foi planejado na fase anterior. Nessa etapa também são identificados possíveis erros cometidos nas fases anteriores que poderão exigir atualização no planejamento (PMBOK, 2013).

Ao mesmo tempo das demais fases do projeto ocorre a etapa de monitoramento e controle, a qual consiste no acompanhamento e verificação do desempenho do projeto (XAVIER, 2009). Vargas (2009) afirma que o intuito dessa fase é comparar os resultados previstos no planejamento com os resultados atuais do projeto, e, se necessário, propor ações corretivas e preventivas.

Por fim, o encerramento do projeto representa os processos realizados para finalizar todas as atividades de Gerenciamento do Projeto (CHAVES, 2011). Nessa fase são realizadas auditorias internas e externas para avaliação da execução dos serviços e também discussão e análise das imperfeições ocorridas durante o projeto, a fim de evitar erros similares em futuros projetos (VARGAS, 2009).

Consoante o PMBOK (2013) esses cinco grupos de processos interagem entre as áreas de conhecimento, as quais representam um conjunto completo de conceitos, termos e atividades do Gerenciamento de Projetos.

2.1.3 Áreas de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos

O PMBOK (2013) descreve dez áreas de conhecimentos utilizadas no Gerenciamento de Projetos. Conforme destaca Vargas (2009), apesar de cada uma dessas áreas possuir características e abrangência próprias elas são interligadas entre si e formam um conjunto único e organizado. O objetivo dessas áreas, segundo o PMBOK (2013) é aumentar a probabilidade de sucesso do projeto como um todo e orientar as melhores práticas nas dez áreas distintas:

- Gerenciamento da Integração: essa área engloba todos os processos necessários para a integração e coordenação dos elementos do projeto;

- Gerenciamento de Escopo: inclui os processos necessários para assegurar que o projeto inclui todo o trabalho requerido para finalizá-lo de maneira bem sucedida;
- Gerenciamento de Custos: compreende os processos fundamentais para garantir que o projeto seja concluído de acordo com o orçamento previsto;
- Gerenciamento de Qualidade: abrange os processos requeridos para certificar que os produtos e serviços do projeto estarão em conformidade com o solicitado pelo Contratante;
- Gerenciamento das Aquisições: engloba os processos necessários para comprar ou adquirir bens e serviços externos à equipe de projeto;
- Gerenciamento de Recursos Humanos: inclui os processos que organizam, gerenciam e guiam o pessoal envolvido com o projeto;
- Gerenciamento das Comunicações: compreende os processos necessários para garantir que as informações do projeto sejam adequadamente obtidas e disseminadas. A comunicação eficaz impacta diretamente na execução e no resultado do projeto;
- Gerenciamento de Risco: essa área visa planejar, identificar, qualificar, quantificar, responder e monitorar os riscos do projeto;
- Gerenciamento de Tempo: engloba os processos necessários para garantir a conclusão do projeto no prazo previsto;
- Gerenciamento das Partes Interessadas: compreende os processos requeridos para identificar pessoas, grupos ou organizações que impactam o projeto e desenvolver estratégias de gerenciamento para o envolvimento eficaz dessas partes durante a execução do projeto.

2.2 GERENCIAMENTO DE AQUISIÇÕES DO PROJETOS

2.2.1 Definição

Consoante o PMBOK (2013), “o Gerenciamento das Aquisições do projeto inclui os processos necessários para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos à equipe do projeto”.

O processo do Gerenciamento das Aquisições do projeto, segundo o PMBOK (2013), compreende os seguintes itens que interagem entre si:

- *Planejar o gerenciamento das aquisições:* consiste no processo de planejamento das compras e aquisições, de outra maneira, definir o que adquirir, quando e como.
- *Conduzir as aquisições:* é o processo de obtenção de respostas de fornecedores, seleção de um fornecedor e adjudicação de um contrato;
- *Controlar as aquisições:* representa o processo de gerenciamento das relações de aquisições, monitoramento do desempenho do contrato e realizações de mudanças e correções nos contratos, conforme necessário;
- *Encerrar as aquisições:* é o processo de finalizar cada uma das aquisições do projeto.

Além disso, o Guia PMBOK (2013) afirma que o Gerenciamento das Aquisições engloba os processos de gestão de contratos e controle de mudanças que são necessários para desenvolvê-los ou administrá-los.

2.2.2 Contratos

Conforme Miranda (2008) a origem etimológica da palavra contrato conduz ao vínculo jurídico das vontades com vistas a um objeto específico. Por outro forma, é o acordo entre duas ou mais partes para um fim qualquer.

No âmbito da gestão de projetos, existem algumas versões sobre a definição de contrato. Ferrari (2011) afirma que os contratos são instrumentos legais que transferem e compartilham riscos, responsabilidades e garantias entre as partes acordadas. Enquanto o PMBOK (2013) define contrato como um acordo mútuo que obriga o contratado a fornecer o produto, serviço ou resultado especificado e que exige ao Contratante a pagar por ele. Por fim, Gomes (1998) reconhece que o conceito de contrato vai além do documento escrito, elaborado para celebrar o acordo entre as partes, visto que ele está associado ao encontro de declarações convergentes de vontades, e, portanto, o documento serve apenas para formalizar o acordo.

2.2.2.1 Modalidades de Contratos

O processo de escolha da modalidade de contratação mais adequada a cada tipo de projeto é um dos aspectos envolvidos no Gerenciamento de Aquisições e representa uma questão crítica tanto para o Contratante como para o contratado, conforme constata Fleming (2003).

O PMBOK (2013) afirma que o tipo de contrato a ser empregado em cada projeto deve ser definido no primeiro processo do Gerenciamento das Aquisições, isto é, na etapa de Planejar as Aquisições, na medida em que são identificadas as necessidades do projeto a serem atendidas.

Segundo Assalim (2010) a melhor forma de contratação é baseada nas expectativas do empreendedor, na sua disponibilidade de fluxo de caixa, formas de pagamentos e entrega do empreendimento. Ele ainda afirma que diferentes tipos de contratos podem ser mais ou menos adequados para cada tipo de projeto.

A escolha da modalidade de contratação é resultado da análise de vários fatores, entre eles, grau de abrangência e detalhe do escopo, natureza do serviço a ser executado, duração e custo do controle (CASAROTTO FILHO; FÁVERO; CASTRO, 1998).

Muitas são as modalidades utilizadas para contratação de empreendimentos de grande porte. A seguir, serão apresentadas cinco delas e descritas suas características como também vantagens e desvantagens.

2.2.2.1.1 Preço Global (“Lump Sum”)

Essa categoria de contrato envolve um valor fixo previamente estabelecido, mas que pode sofrer cláusulas de correção monetária. (CASAROTTO FILHO; FÁVERO; CASTRO, 1998). Conforme Ferrari (2011) essa modalidade é escolhida quando há complexidade no item de aquisição e também criticidade de prazo para concluir. Segundo o PMBOK (2013) o maior risco é da Contratada visto que é responsável pelo controle dos preços e quantitativos dos serviços durante a execução da obra para que não ultrapasse o valor fixo previamente estabelecido no acordo. A Tabela 1 ilustra as principais vantagens e desvantagens da modalidade contratual por preço global.

Tabela 1 - Aspectos do regime de preço global

Vantagens	Desvantagens
Menor custo de administração para a Contratante;	Elaboração da proposta é mais demorada;
Maior garantia comercial a Contratante;	Obriga a definição prévia do projeto e escopo;
Incentiva o cumprimento do prazo pela Contratada, visto que ela só recebe quando conclui uma etapa;	Implica em preços mais altos para a Contratante para garantir segurança pela Contratada;
A Contratante transfere os riscos do custo para a Contratada.	Contratada tende a assumir a maior parte dos riscos referentes ao escopo contratual;

FONTE: Elaborado pelo autor.

2.2.2.1.2 Preço Unitário (“Unit Price”)

Nessa modalidade de contrato, a Contratada recebe um valor prefixado por unidade de produção, de acordo com medições periódicas dos serviços concluídos. Esse tipo de contrato é normalmente aplicado quando o projeto tem seu escopo bem definido. (CASAROTTO N., FÁVERO J., CASTRO J, 2006). O valor total do contrato é estimado a partir da execução de todos os serviços (MOYNIER, 2011 apud GOUVINHAS E SANTOS, 2006). Segundo Ricardino (2007) o risco tende a ser da Contratante. A Tabela 2 apresenta as principais vantagens e desvantagens da modalidade contratual por preço unitário.

Tabela 2 - Aspectos do regime de preço unitário

Vantagens	Desvantagens
Não é necessário definir todos os quantitativos previamente a execução da obra;	Não há incentivo financeiro para redução de prazos e do custo total da obra;
Permite o início e término rápidos;	Exige mais precisão nas medições;
A Contratante paga apenas pelos serviços executados.	Maior custo para fiscalização da obra;
Risco menor da Contratada	Maior incerteza quanto ao preço final do contrato;

FONTE: Elaborado pelo autor.

2.2.2.1.3 Administração (“Cost Plus”)

Nesse regime a Contratada é reembolsada por todas as despesas incorridas, mais um percentual para cobrir as despesas indiretas e o lucro (CASAROTTO N., FÁVERO J., CASTRO J, 2006). Ricardino (2007) informa que essa categoria é utilizada quando o objeto do contrato encontra-se caracterizado, mas os serviços que o compõem são de difícil quantificação. Além disso, como a Contratante arca com todos os gastos, a maior parte dos riscos é dela. A Tabela 3 contém as principais vantagens e desvantagens da modalidade contratual por administração.

Tabela 3 - Aspectos do regime por Administração

Vantagens	Desvantagens
Permite a contratação sem a definição de todos os quantitativos dos serviços;	Não assegura o custo final;
Permite o máximo de flexibilidade entre as partes.	Exige constante controle da Contratante;
Assegura a Contratada uma boa remuneração;	Não incentiva a minimização de prazos e custos;
Minimiza tempo e custos de negociação contratual;	Facilita mudanças ou alterações excessivas;

FONTE: Elaborado pelo autor.

2.2.2.1.4 Livro Aberto (“Open Book”)

Apesar de não ser muito usual no Brasil, o contrato por Livro Aberto será apresentado nesse estudo afim de apresentar uma nova opção de modalidade contratual. Consoante o *Open Book Contract Management Guidance*¹ essa modalidade de contrato é baseada no compartilhamento e gerenciamento de custos e dados de desempenho entre o Contratante e a Contratada. O Guia explica que o objetivo desse contrato é promover um comportamento colaborativo entre as partes através da transparência financeira.

Nessa modalidade contratual os contratados são reembolsados com base em registros transparentes dos custos diretos e indiretos. Além disso, em muitos casos, o contratado recebe um incentivo para economizar custos através da boa gestão do trabalho, visto que ele recebe um bônus caso consiga se ajustar a um orçamento específico (CLARK, 2016). A Tabela 4 aponta as principais vantagens e desvantagens da modalidade contratual por livro aberto.

¹ Guia de Gerenciamento de Contratos de Livro Aberto criado pelo governo do Reino Unido afim de implementar essa modalidade em seus contratos públicos.

Tabela 4– Aspectos do regime Open Book

Vantagens	Desvantagens
Transparência e validação dos custos entre a Contratada e a Contratante;	Normalmente exige mecanismo de incentivo adequado para entregar um retorno sustentável;
Relação de confiança entre as partes, gerando maior eficiência nos processos;	É limitado no Brasil por não ser comumente usado e por isso, não é muito compreendido pelas partes;
Precisão, completude e realismo dos preços e custos adotados;	Exposição de ambas as partes devido a transparência financeira;

FONTE: Elaborado pelo autor.

2.2.2.1.5 Aliança (“Alliance”)

Nesse modelo de contratação as partes envolvidas trabalham cooperativamente formando um único time que se relaciona de forma aberta e transparente. Todos dividem e gerenciam os riscos e lucros envolvidos. Além disso, as partes estabelecem um Preço Limite (*Ceiling Price*) e um Preço Alvo (*Target Price*), o qual não é renegociável. (WERNECK, 2014). A Tabela 5 ilustra as principais vantagens e desvantagens da modalidade contratual por aliança.

Tabela 5 - Aspectos do regime Aliança

Vantagens	Desvantagens
Possui maiores incentivos à eficiência da construção, devido a divisão de ganhos e perdas;	Necessidade de alinhar planos estratégicos em todas as empresas envolvidas;
Maior flexibilidade de alteração do escopo durante a sua execução;	As pessoas diretamente envolvidas devem estar comprometidas e informadas sobre o negócio;
Mecanismos de bônus e penalidades criam incentivos para se terminar a obra com menor prazo possível;	As empresas envolvidas devem trabalhar em conjunto, apesar das diferenças;
Permite troca de informações/conhecimentos devido ao desenvolvimento do projeto ser em conjunto;	Necessidade de treinar os profissionais para trabalhar nesse meio, visto que no Brasil não é muito utilizado;

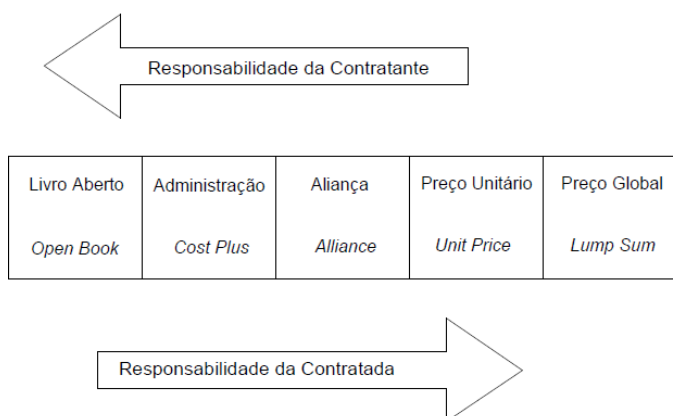
FONTE: Elaborado pelo autor.

2.2.2.2 Tipo de contrato *versus* risco

Segundo o PMBOK (2013) a realização de um contrato é um método para alocar a responsabilidade pelo gerenciamento ou compartilhamento dos riscos. O grau de risco assumido pelo Contratante e pela Contratada pode ser maior ou menor dependendo da modalidade de contrato escolhida e dos termos e condições específicos de cada contrato.

Kerzner (2013) afirma que todos os tipos de contratos podem ter uma fórmula de partilha de risco entre o Contratante e a Contratada. A Figura 2 apresenta o grau relativo de risco associado entre as partes para as modalidades de contrato apresentadas nesse trabalho.

Figura 2 - Grau relativo de risco associado a cada tipo de contrato



FONTE: Adaptado pelo autor a partir de Kerzner (2013)

A partir da Figura 2 pode-se perceber que a responsabilidade da Contratada, ou seja, o risco assumido por ela possui intensidade máxima no contrato por Preço Global, pois, conforme foi apresentado, nessa modalidade contratual a Contratada recebe um valor fechado para realizar todos os serviços e qualquer mudança no cenário, durante a execução das atividades, é responsabilidade dela.

No contrato por Livro Aberto, o risco assumido pela Contratante é maior devido a mesma se responsabilizar por reembolsar todos os custos, diretos e indiretos, pela Contratada.

2.2.2.3 Comparativo entre as modalidades de contratação sob o ponto de vista da Contratada































A partir dos conceitos apresentados acima, foi possível elaborar um quadro comparativo entre as modalidades de contratação apresentadas, conforme pode ser visto na Tabela 6.

Esse quadro foi realizado sob o ponto de vista da Contratada (executora da obra) e foram comparadas as principais características definidas nesse trabalho, como velocidade de negociação, preço do contrato, riscos do contrato, envolvimento do cliente na execução, flexibilidade e habilidade para lidar com mudanças e nível de conhecimento ou detalhamento do escopo.

Foram definidos cinco níveis onde cada um deles é identificado por uma cor, conforme abaixo:

	Muito baixo
	Baixo
	Médio
	Alto
	Muito alto

Tabela 6 - Comparativo entre as modalidades contratuais sob o ponto de vista da Contratada

Características / Modalidades	Velocidade de negociação	Preço do contrato	Riscos do contrato	Envolvimento do cliente na execução	Flexibilidade e habilidade para lidar com mudanças	Nível de conhecimento / detalhamento do escopo
Preço Global						
Preço Unitário						
Administração						
Livre Aberto						
Aliança						

FONTE: Elaborado pelo autor

2.3 GERENCIAMENTO DE RISCOS

De acordo com Kerzner (1992) o risco é a medida da probabilidade e consequência de não atingir um objetivo de projeto definido. Enquanto o PMBOK (2013) define risco como um evento ou condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito positivo ou negativo no projeto. Os riscos favoráveis são chamados de oportunidades, enquanto os eventos desfavoráveis são chamados de ameaças.

Assim, o Gerenciamento dos Riscos engloba os processos de identificar, analisar, responder e controlar os riscos de um projeto (PMBOK, 2013). Kernzer (1992) afirma ainda que deve-se estabelecer uma estratégia de Gerenciamento de Riscos desde o início do projeto e é importante manter um acompanhamento da mesma ao longo do ciclo de vida do projeto.

2.3.1 Identificação dos Riscos

A identificação dos riscos é o primeiro processo do Gerenciamento de Riscos. Nessa etapa são determinados todos os riscos conhecidos ou potenciais que podem afetar o projeto (FLEMING, 2003).

Segundo o PMBOK (2013) o principal objetivo dessa etapa é documentar a existência dos riscos e fornecer conhecimento à equipe do projeto para antecipar os eventos.

O processo de identificação dos riscos deve ser frequente durante todo o ciclo de vida do projeto, visto que novos riscos podem surgir ou se tornar evidentes com o passar do tempo (PMBOK, 2013).

Segundo Fleming (2003) algumas das abordagens mais aceitas para a identificação dos riscos são:

- EAP: Possui o objetivo de identificar todas as fases do projeto. É o processo de subdivisão das entregas e do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis.
- *Brainstorming*: Nessa metodologia, os mais interessados no projeto, conhecidos como *stakeholders* e também especialistas são agrupados para apresentar suas ideias sem qualquer tipo de restrição ou consenso entre os participantes. O objetivo final é gerar uma lista dos riscos do projeto.
- Técnica de Delphi: Esse método é baseado no consenso entre especialistas. Consiste em obter a opinião de especialistas em risco através de um

questionário que deve ser respondido anonimamente. Então, as respostas são resumidas e redistribuídas para comentários adicionais. Por fim, o consenso é alcançado após algumas rodadas deste processo.

- Entrevistas: Essa técnica consiste em entrevistar os principais *stakeholders* do projeto e também especialistas afim de identificar os riscos.

2.3.2 Análise Qualitativa dos Riscos

Segundo Kerzner (1992) a análise do risco inicia com um estudo detalhado das questões de risco que foram identificadas na etapa anterior afim de reunir informações suficientes para julgar a probabilidade de ocorrência e as consequências de o risco ocorrer.

Fleeming (2003) confirma que nessa etapa deve-se determinar a probabilidade e o impacto do risco para o projeto caso ele aconteça. Além disso, complementa que as variáveis probabilidade e impacto, se combinadas, estabelecem uma classificação para os riscos do projeto.

Conforme o PMBOK (2013) o principal objetivo da análise qualitativa é a priorização dos riscos, afim de estabelecer quais riscos são representativos e devem ser quantificados e gerenciados.

Segundo o PMBOK (2013) uma das principais técnicas para a realização da análise qualitativa é a realização da matriz de probabilidade e impacto dos riscos. Essa matriz é obtida a partir da multiplicação da probabilidade e impacto e resulta na classificação da gravidade do risco. Essa gravidade pode ser classificada como baixa, moderada ou alta. A Figura 3 apresenta um exemplo de matriz de probabilidade x impacto.

Figura 3 - Matriz de probabilidade x impacto

Probabilidade	Ameaças					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05/ Muito baixo	0,10/ Baixo	0,20/ Moderado	0,40/ Alto	0,80/ Muito alto	0,80/ Muito alto	0,40/ Alto	0,20/ Moderado	0,10/ Baixo	0,05/ Muito baixo

Fonte: PMBOK (2013)

2.3.3 Análise Quantitativa

Segundo o PMBOK (2013) a análise quantitativa é “o processo de analisar numericamente o efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto”. O principal objetivo dessa etapa é reduzir o grau de incerteza do projeto a partir de informações quantitativas dos riscos que auxiliem no processo de tomada de decisões.

A análise quantitativa dos riscos é executada nos riscos que foram priorizados pelo processo de análise qualitativa, visto que possuem forte impacto e alta probabilidade de ocorrência (Coutinho, 2010).

Conforme o PMBOK (2013) as principais técnicas para a análise quantitativa dos riscos são:

- Análise de sensibilidade: esse método avalia quais riscos tem mais impacto ao projeto, a partir de ferramentas como por exemplo, o gráfico de tornado. Essa ferramenta avalia a probabilidade de uma certa atividade do cronograma se tornar caminho crítico ao longo do projeto.
- Análise do valor monetário esperado: é um conceito estatístico que calcula um resultado médio quando o futuro inclui cenários que podem ocorrer ou não. Esse resultado médio (VME) é obtido pela multiplicação da probabilidade de ocorrência de cada risco pelo seu impacto e posterior soma desses produtos.
- Modelagem e simulação: a simulação mais utilizada é a de Monte Carlo, a qual consiste na geração de vários cenários baseados nas distribuições de probabilidade das variáveis do projeto. O resultado da simulação é uma curva de probabilidade acumulada.

2.3.4 Planejar Resposta aos Riscos

Segundo o PMBOK (2013) a etapa de planejar as respostas aos riscos consiste na identificação de ações para reduzir as ameaças e promover as oportunidades do projeto. Como essas ações podem alterar a probabilidade e os impactos dos riscos identificados, esse processo deve ocorrer após as análises qualitativa e quantitativa.

Kernzer (1992) confirma que o tratamento de riscos inclui métodos e técnicas específicas para lidar com riscos conhecidos e cada método deve ter um responsável e um

prazo para implantação. Afirma ainda que essas técnicas tem o objetivo de reduzir riscos para um nível aceitável.

Fleeming (2003) complementa que existem quatro estratégias que tipicamente lidam com ameaças ou riscos negativos no projeto. São elas:

- Prevenir: nessa estratégia a equipe de projeto age para eliminar a ameaça através de uma reavaliação dos requisitos que podem ter causado o risco. Por esse motivo, há alteração do plano de gerenciamento de projeto. Como exemplos de ações têm-se a ampliação do cronograma ou redução do escopo.
- Transferir: nesse método a equipe de projeto transfere o impacto de uma ameaça para terceiros, juntamente com a responsabilidade pela sua resposta. Como exemplos têm-se o uso de seguros, garantias ou contratos. Transferir o risco significa passar a responsabilidade do gerenciamento para outra parte, porém não o elimina.
- Mitigar: a mitigação dos riscos implica na redução da probabilidade de ocorrência ou impacto de um evento de risco adverso para dentro de limites aceitáveis. São exemplos dessa estratégia o uso de processos menos complexos, realização de testes em produtos e também a escolha de fornecedores mais estáveis.
- Aceitar: essa estratégia é usada quando a equipe do projeto decide reconhecer a existência do risco e não agir, a menos que o risco ocorra. A ação mais comum nesse tipo de estratégia é estabelecer uma reserva para contingências para lidar com esses riscos.

2.3.5 Controlar os Riscos

Segundo o PMBOK (2013) o processo de monitoramento e controle consiste na implantação de ações corretivas, acompanhamento dos riscos identificados, identificação de novos riscos e avaliação da eficácia do processo.

Para Kernzer (1992) o fundamental para o monitoramento dos riscos é estabelecer um sistema de indicadores de gerenciamento de custos e desempenho para avaliar a situação do programa. Esse sistema deve fornecer um aviso prévio de potenciais problemas afim de permitir ações de gerenciamento.

O PMBOK (2013) complementa que o principal objetivo dessa etapa é melhorar a eficiência da abordagem dos riscos ao longo do ciclo de vida do projeto e assim, otimizar as respostas aos riscos.

As principais ferramentas para o controle dos riscos são (PMBOK, 2013):

- Reavaliação dos riscos: tem como objetivo identificar novos riscos, reavaliar os riscos atuais quanto a probabilidade e impacto e encerrar os riscos que estão desatualizados;
- Auditorias de riscos: possuem o objetivo de avaliar a eficiência dos planos de ação desenvolvidos para os riscos identificados e o seu processo de controle;
- Análises de variações e tendências: tem o objetivo de comparar os resultados planejados com os resultados reais dos principais objetivos do projeto, como o custo e prazo.
- Análise de reservas: possui o objetivo de analisar e comparar a quantidade restante de reservas para contingências com a quantidade de risco restante a fim de determinar se as reservas restantes são suficientes.
- Reuniões: possui o objetivo de discutir sobre os riscos e assim identificar novas ameaças e oportunidades.

2.4 PARQUE EÓLICO

2.4.1 Definição

Um parque eólico ou usina eólica é um local (terrestre ou marítimo) que destina-se à produção de energia elétrica a partir dos ventos (SILVA et al, 2015).

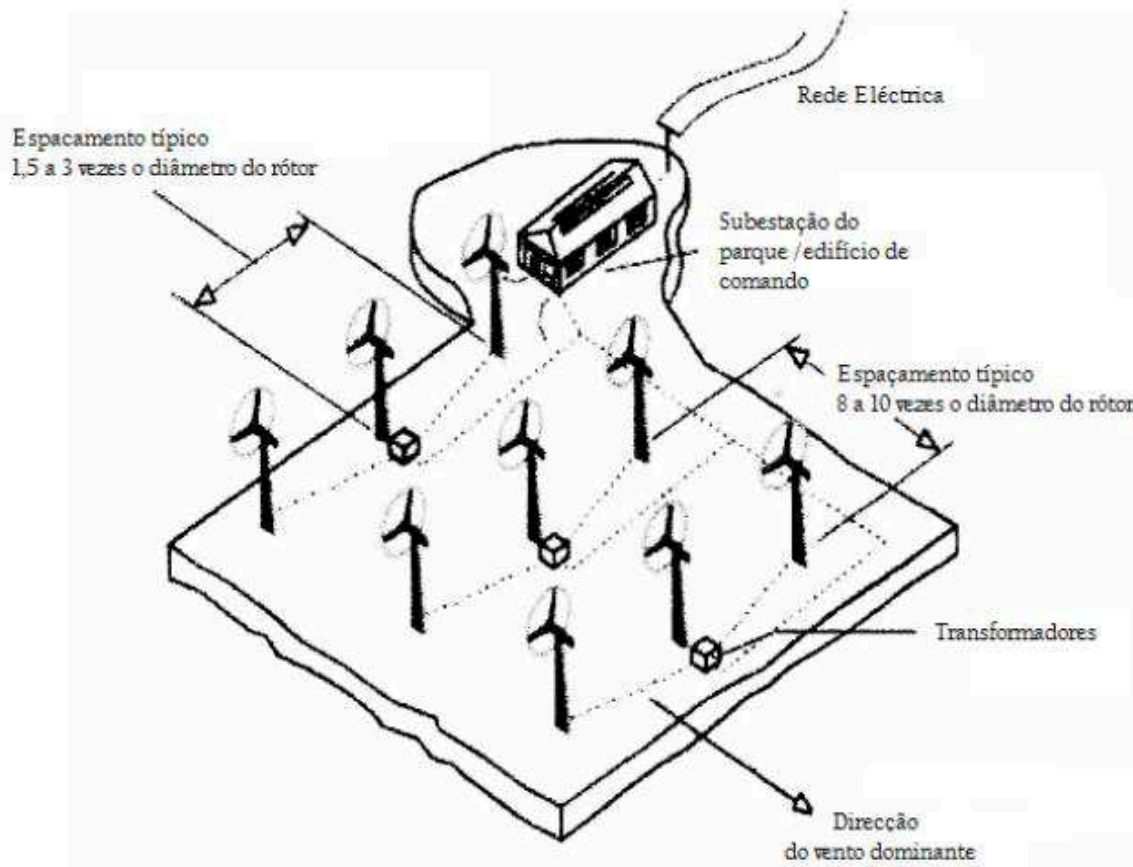
Devido ao baixo grau de impacto socioambiental gerado na sua implantação, a legislação brasileira define os parques eólicos como fonte de energia limpa e renovável (DAMAS, 2013).

2.4.2 Principais elementos

Os principais componentes de uma usina eólica são o conjunto de aerogeradores, a subestação e o edifício de comando (GOUVEIA, 2013).

Os aerogeradores são interligados por cabos de média tensão e cabos de comunicação, que por sua vez são ligados a uma Subestação e a um Edifício de Comando, que por fim, se liga a uma rede elétrica de transporte, conforme pode ser visualizado na Figura 4.

Figura 4 - Principais elementos de um parque eólico

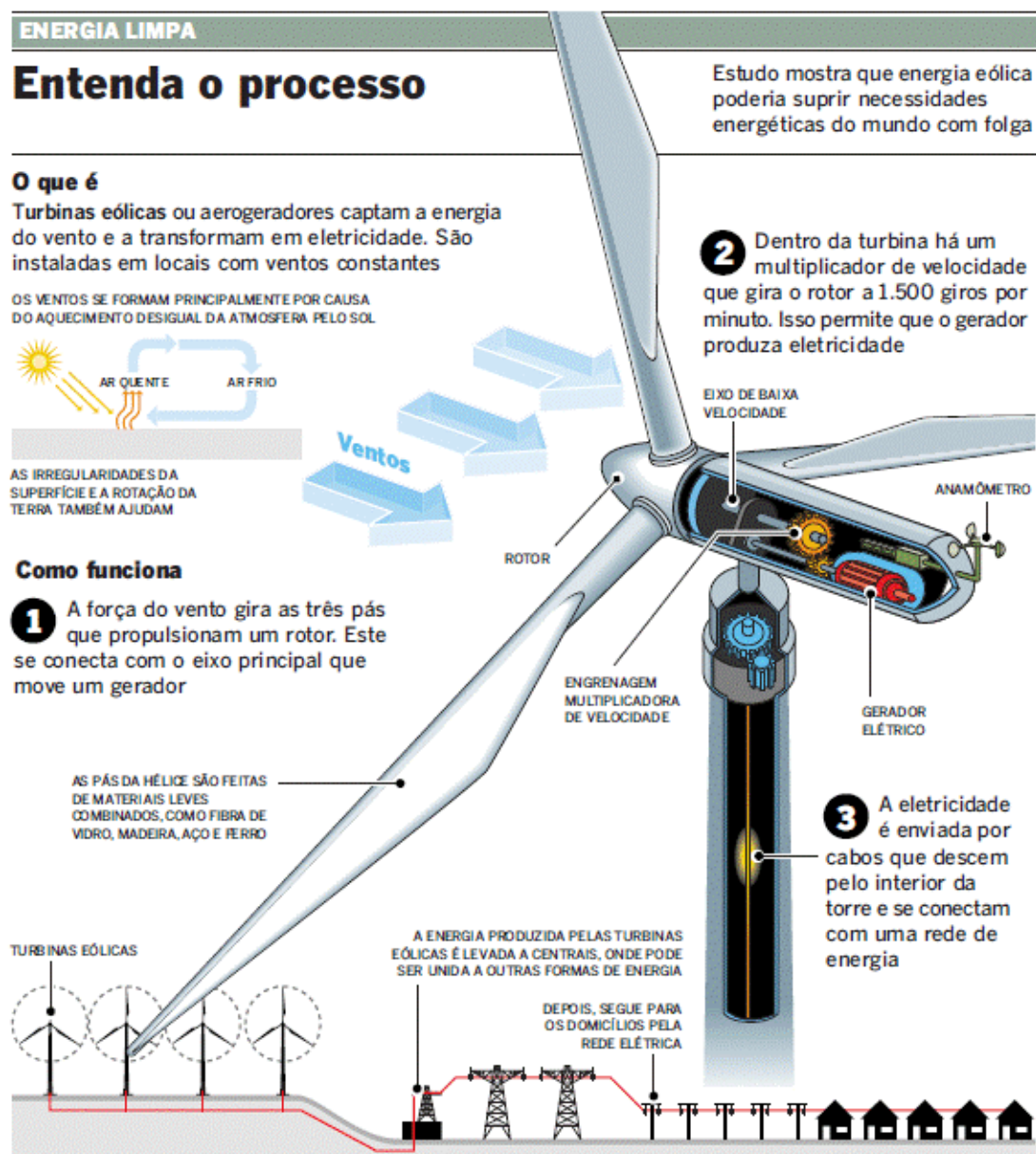


Fonte: GOUVEIA, 2013

2.4.3 Funcionamento do aerogerador

A produção de energia elétrica a partir dos ventos passa por vários processos. O funcionamento de um aerogerador depende da força dos ventos, que faz as pás girarem, e consequentemente o rotor e assim, produz-se energia mecânica de rotação. Dentro da turbina há um multiplicador de velocidade que gira o rotor a 1.500 giros por minuto, e assim, aciona o gerador que converte energia mecânica de movimento em energia elétrica. A eletricidade é enviada por cabos que descem pelo interior da torre e se conectam com uma rede elétrica para a distribuição aos domicílios (GOUVEIA, 2013). A Figura 5 ilustra esses procedimentos.

Figura 5 - Funcionamento do aerogerador



Fonte: GOUVEIA (2013)

2.4.3.1 Principais componentes do sistema

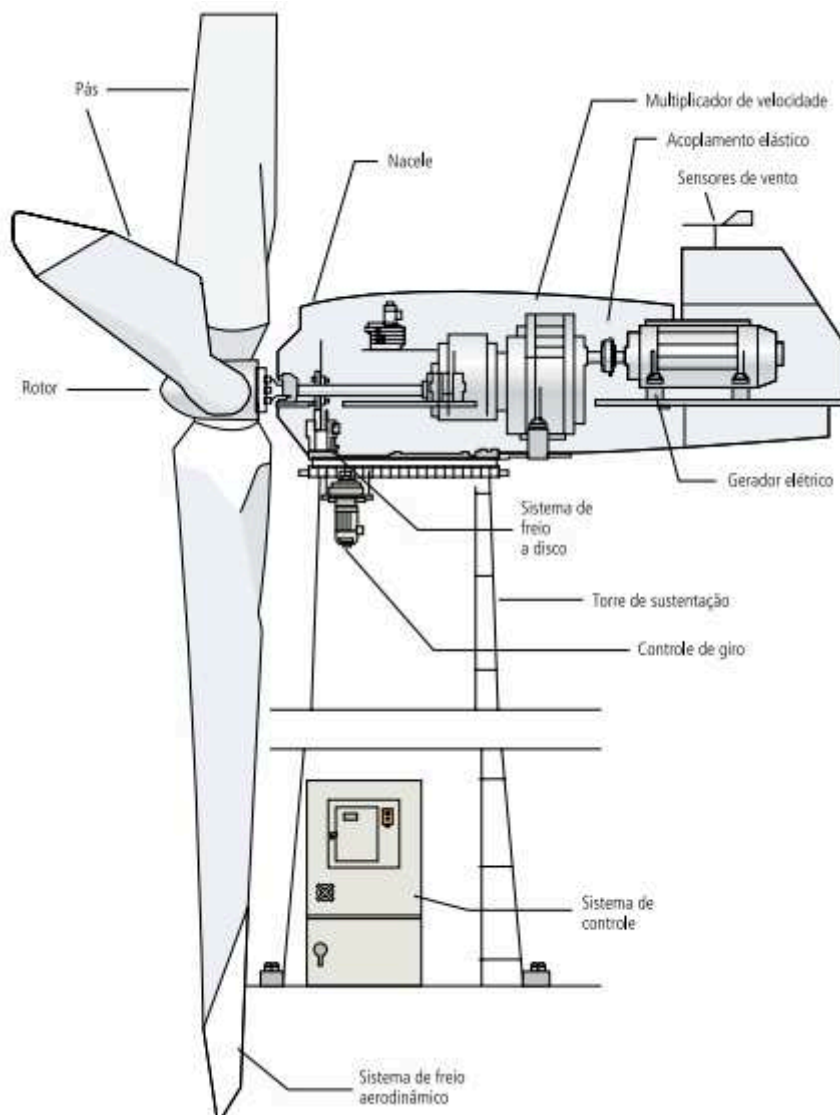
Segundo Rossi e Oliveira (s.d.) os principais componentes do aerogerador são:

- Torre: elemento que sustenta os componentes restantes do aerogerador e está situada sobre a fundação;
- Cabina (*Nacelle*): encontra-se apoiada na torre, é onde se situam os principais sistemas mecânicos e o gerador;

- Rotor: responsável por converter a energia do vento em energia mecânica.

A Figura 6 ilustra os componentes de um aerogerador.

Figura 6 - Componentes de um aerogerador



Fonte: Silva et al, 2015 apud CENTRO BRASILEIRO DE ENERGIA EÓLICA – CBEE / UFPE. 2000

2.4.4 Etapas da Construção de um Parque Eólico

2.4.4.1 Escolha da localização do Parque Eólico

A primeira etapa na construção de um parque eólico é a identificação de onde se pretende construir. A escolha da localização deve-se levar em consideração vários aspectos,

como por exemplo o tamanho do terreno e a sua capacidade de resistência, além da disposição do regime de ventos (GOUVEIA, 2013).

2.4.4.2 Estudo do regime de ventos e do seu potencial eólico

Após ter escolhido o local de instalação do parque, inicia-se o estudo do regime de ventos, a partir da análise de velocidade e regularidade (SILVA et al, 2015).

Os estudos iniciam-se com a instalação de torres anemométricas que possuem medidores de temperaturas, barômetros, sensores eletrônicos de movimentação, anemômetros e um sistema de coleta de dados. Essas instalações permanecem no parque em média por três anos (STAUT, 2011).

Os dados são estudados por diferentes metodologias com o objetivo de caracterizar a potencialidade eólica da localidade (CALDAS, 2010).

2.4.4.3 Estudo geológico e geotécnico

O estudo geológico e geotécnico tem o objetivo de determinar as características do solo para avaliar os custos da execução das infraestruturas necessárias e assim, garantir segurança e rentabilidade econômica (GOUVEIA, 2013).

Após a determinação de todos os parâmetros necessários do solo, devem-se determinar parâmetros sobre as condições de fundação do solo e as medidas a serem tomadas a fim de prevenir a ocorrência de instabilidade dos solos (GOUVEIA, 2013).

Em parques eólicos, como as torres são distribuídas por longos alinhamentos retos, distantes umas das outras, é necessário realizar estudos geotécnicos individuais para cada locação das torres (CÂMARA, 2016).

2.4.4.4 Obras Cíveis

Segundo Pinho (2008) as atividades de obras cíveis num parque eólico são os acessos, as plataformas de montagem, as fundações, as vias para cabos e o edifício de comando e subestação.

2.4.4.4.1 Caracterização dos Acessos aos Parques

Os acessos e vias são essenciais nos parques eólicos visto que permitem transporte de todos os elementos do projeto e a realização da sua manutenção (ALMEIDA, 2013).

Consoante Almeida (2013) a construção de um parque eólico inicia-se pela execução do caminho de acesso principal à zona de implantação dos aerogeradores. Gouveia (2013) complementa que muitas vezes já existem estradas e acessos executados, porém estão em ruim estado de conservação ou não possuem as características necessárias para a trafegabilidade dos equipamentos e máquinas dos parques, e portanto, essas estradas podem ter de sofrer alterações para satisfazer os requisitos técnicos necessários.

Gouveia (2013) menciona que para o transporte desses materiais e equipamentos é essencial estudar e analisar alguns parâmetros das vias e dos acessos, como por exemplo a capacidade de suporte do pavimento, o raio de curvatura e a largura da estrada.

O peso que as vias podem suportar é um parâmetro relevante visto que é necessário transportar o aerogerador e também a maquinaria pesada. Por isso, a composição do solo firme é determinada pela carga máxima que o mesmo deve suportar e para garantir o suporte dessa carga, deve-se realizar um estudo geológico e geotécnico na área (GOUVEIA, 2013).

Por fim, Gouveia (2013) explana que geralmente os parques eólicos situam-se em zonas montanhosas, em que as estradas são tortuosas e dispõem de curvas de pequenos raios de curvatura, dificultando o transporte dos equipamentos e máquinas. Então, para contornar essas dificuldades, as estradas podem sofrer alteração do traçado existente ou também, execução de novas vias de acesso.

2.4.4.4.2 Plataformas de Montagem

As plataformas tem o objetivo de auxiliar as gruas no apoio para a montagem da turbina eólica. Normalmente possuem uma superfície bem compactada com uma sub-base resistente. As dimensões da plataforma variam com o tipo de grua a utilizar e também com a turbina eólica que será montada (GOUVEIA, 2013).

2.4.4.4.3 Fundações

As condições do solo no local de instalação das torres eólicas são determinantes para a escolha do tipo de fundação, podendo ser rasa ou profunda (CÂMARA, 2016). Conforme

foi citado, é realizado um estudo geológico e geotécnico para determinar a capacidade do terreno para suportar as várias tensões a que será submetido.

As fundações rasas são escolhidas quando o perfil do solo possui alta capacidade de suporte ou quando for encontrada rocha resistente a uma pequena profundidade. Pelo contrário, se o perfil do solo apresentar baixa capacidade ou for determinado camadas de solo mole a pequenas profundidades, deve-se adotar soluções com estacas profundas (CÂMARA, 2016).

Após a escolha da fundação, alguns aspectos devem ser estudados para garantir a segurança da obra, entre eles, a capacidade de suporte para a estabilidade da estrutura, a rigidez da fundação e recalques imediatos, diferenciais e de adensamento (FARIA e NORONHA, 2013).

2.4.4.4.4 Vias de Cabos

Segundo Câmara (2016) as vias para os caminhos de cabos de média tensão são executados paralelamente a via de acesso que liga os aerogeradores, devendo interligar-se com a subestação.

2.4.4.4.5 Edifício de Comando e Subestação

A construção do edifício de comando e subestação normalmente é executada em paralelo com os trabalhos nos acessos, fundações, plataformas e vias de cabos. (PINHO, 2008).

Pinho (2008) ainda afirma que a construção de um edifício de comando não difere muito da construção de um edifício térreo. A diferença reside na rede de aterramentos, nas canaletas de cabos e no equipamento elétrico.

Ao passo que uma subestação é composta por uma instalação elétrica de alta potência que contém equipamentos para transmissão, distribuição, proteção e controle de energia elétrica (SILVA et al, 2015).

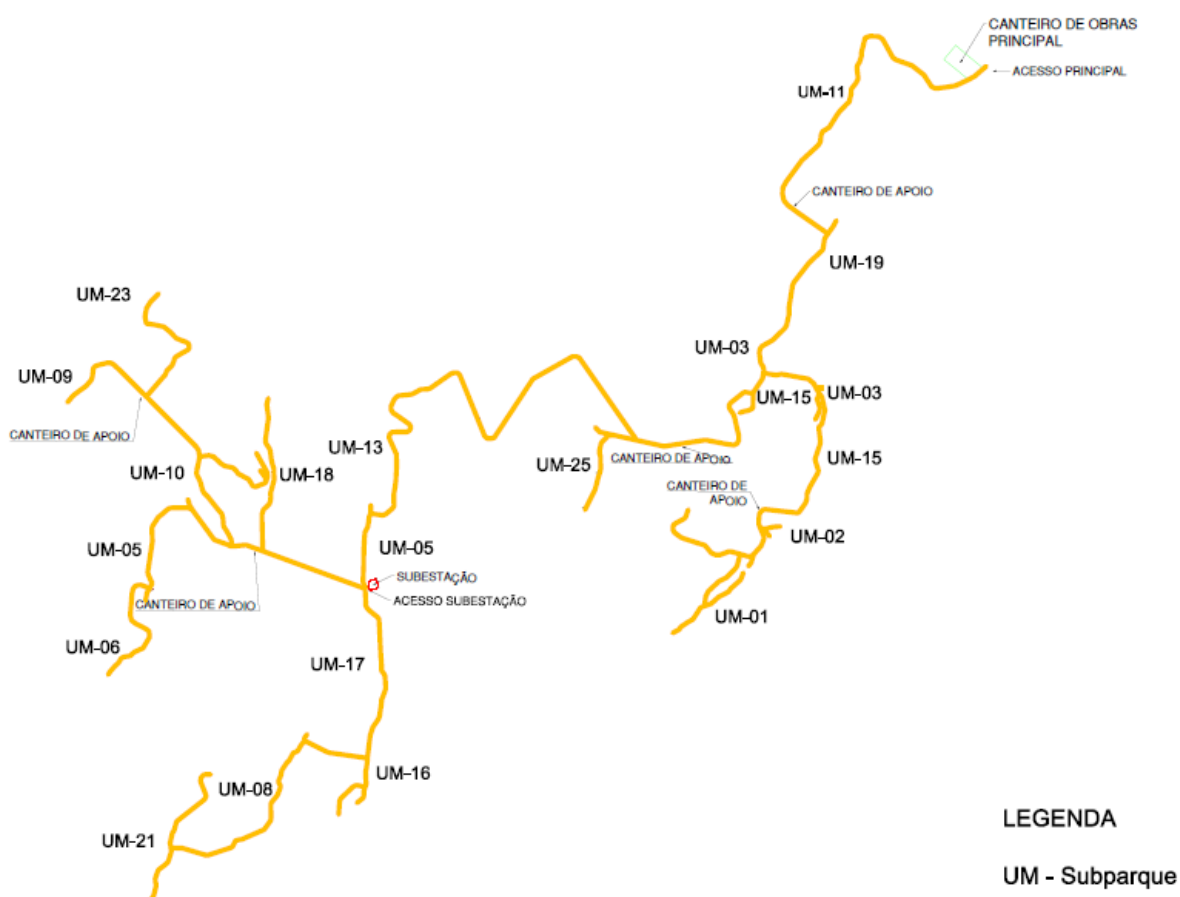
3 ESTUDO DE CASO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO CONTRATO

O Contrato analisado nesse trabalho refere-se ao Contrato de Empreitada por Preço Global das Obras Civas de um Complexo Eólico localizado no estado da Bahia. A Contratada irá executar todas as obras e as atividades de apoio e a manutenção necessárias à completa implantação do Projeto.

O Complexo Eólico abrangerá dezoito subparques, onde cada um deles é formado por um número de bases de aerogeradores, totalizando aproximadamente 150 aerogeradores. O arranjo do complexo eólico é mostrado na Figura 7.

Figura 7 - Subdivisão dos parques do complexo eólico



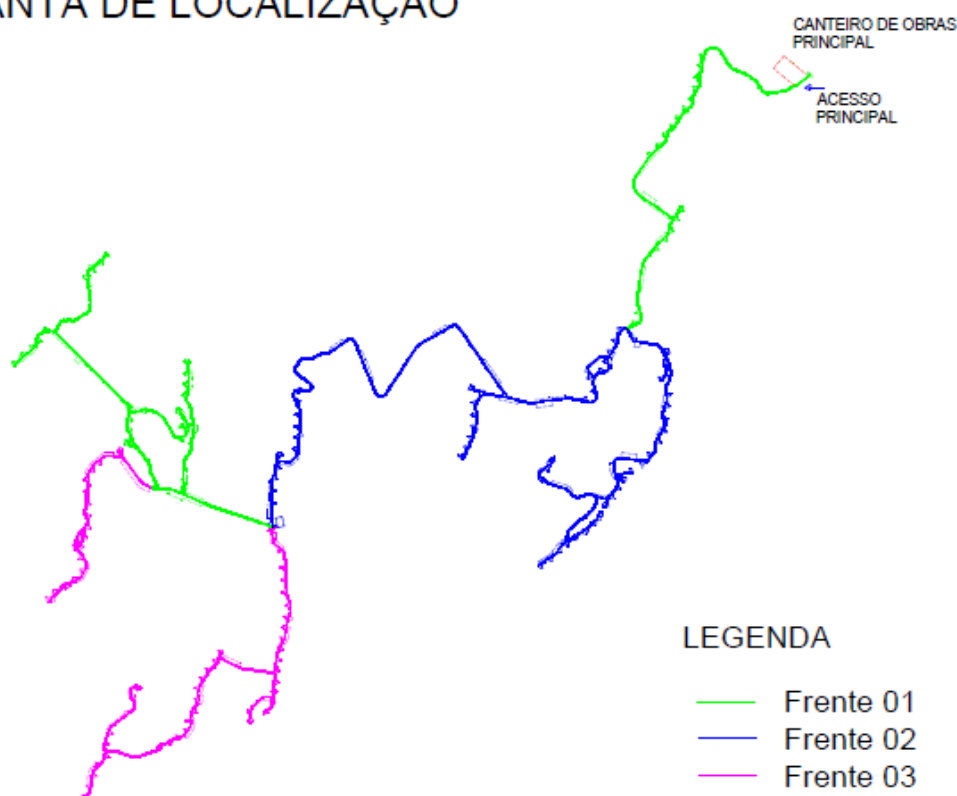
Fonte: Fornecido pela Contratada.

O complexo eólico alcançará a capacidade instalada de 360 MW e o período estimado para a realização da obra é de aproximadamente 18 meses.

A construção dos parques se dará em três frentes de trabalho, além das obras complementares, conforme apresentado na Figura 8. Cada uma dessas frentes de trabalho possui um engenheiro responsável e a equipe de obra específica.

Figura 8 – Planta de localização das três frentes de trabalho

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Fonte: Fornecido pela Contratada.

A frente 01 representa 26% do empreendimento, a frente 02 representa 25% e, por sua vez, a frente 03 representa 27%. As três frentes de trabalho serão responsáveis pelos seguintes serviços, em seus respectivos territórios:

- Acessos: remoção da camada vegetal, terraplenagem, pavimentação e drenagem superficial;
- Fundações: escavação, concretagem de regularização, montagem do anchor cage, montagem da armação, concretagem estrutural, reaterro e aterramento externo;
- Plataformas: pavimentação.

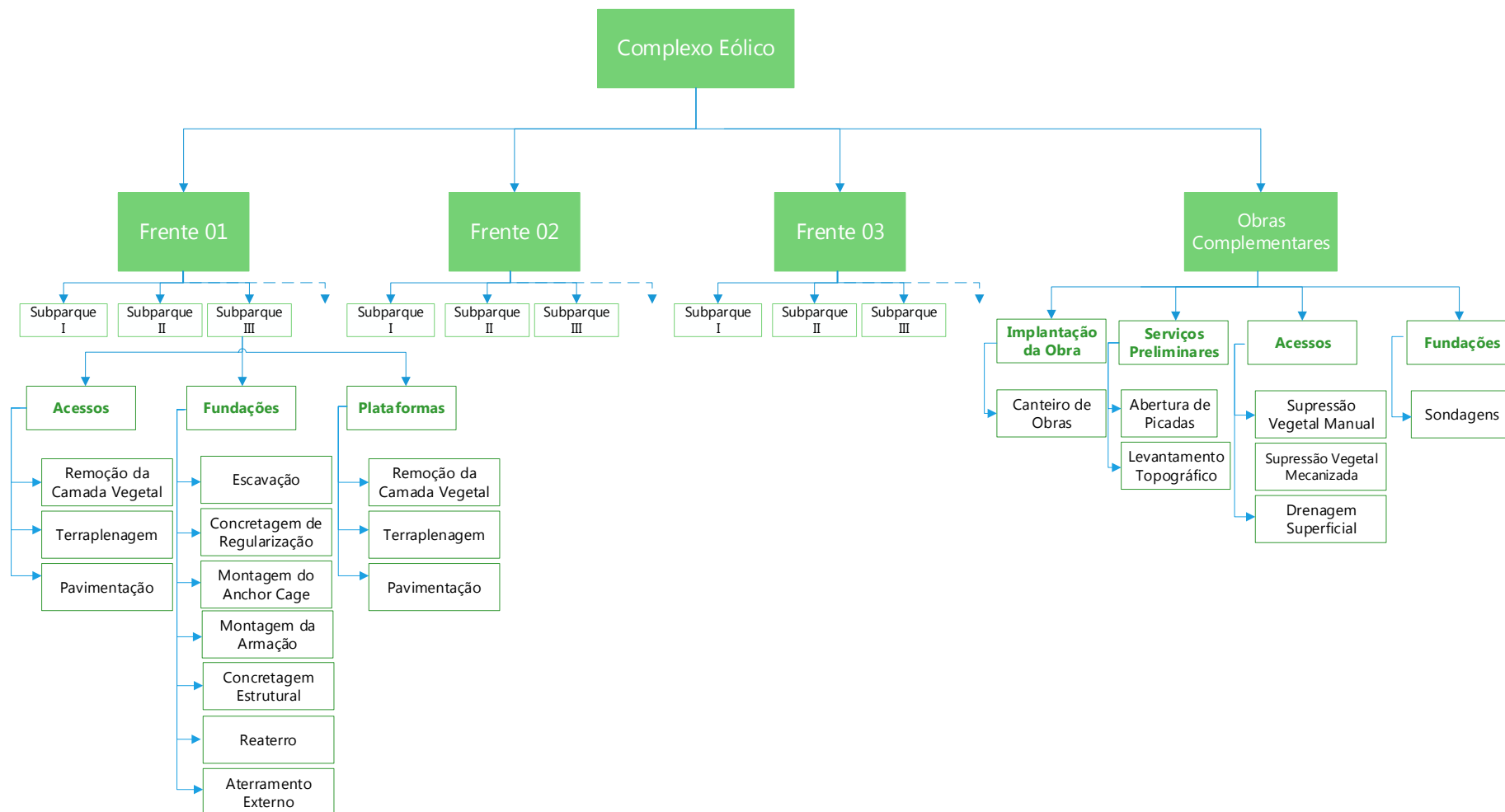
Enquanto as obras complementares, representam 22% do empreendimento e são serviços de apoio aos anteriores, executados em todas as três frentes da obra, conforme listados a seguir:

- Implantação da obra: canteiro de obras (escritórios, oficinas, almoxarifado, central de concreto, refeitório);
- Serviços preliminares: abertura de picadas e levantamento topográfico;
- Acessos: supressão vegetal manual, supressão vegetal mecanizada e drenagem superficial;
- Fundações: sondagem.

No ANEXO A – Fotos das Etapas de Execução da Obra podem ser visualizadas as imagens das etapas de execução da obra citadas acima, bem como no ANEXO B – Fotos aéreas de um dos parques eólicos do empreendimento podem ser visualizadas algumas imagens aéreas da obra.

A partir dessas informações, elaborou-se a EAP - Estrutura Analítica do Projeto do complexo eólico em estudo, a fim de compreender melhor a subdivisão do empreendimento e as suas fases de execução. A EAP é apresentada na Figura 9.

Figura 9 - Estrutura Analítica de Projeto do complexo eólico



Fonte: Elaborado pelo autor.

As atividades ilustradas no subparque III da frente 01 são replicadas em todos os outros subparques das frentes 01, 02 e 03.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Gil (2002) define o significado de pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como finalidade proporcionar respostas aos problemas que são propostos. O autor ainda cita que a pesquisa é desenvolvida a partir de conhecimentos disponíveis e da utilização de métodos e procedimentos científicos.

Segundo Silva e Menezes (2005) a metodologia de uma pesquisa tem como função apresentar o melhor procedimento a ser seguido para atingir os objetivos da pesquisa.

A metodologia adotada neste trabalho está representada em duas categorias: caracterização e etapas da pesquisa. Quanto a caracterização da pesquisa buscou-se apresentar quais as formas de classificação das pesquisas. E, no tocante as etapas da pesquisa descreveu-se os passos relacionados ao planejamento e execução da mesma.

4.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

Existem várias formas de classificar as pesquisas, são elas: em relação a forma de abordagem do problema, do ponto de vista da sua natureza, segundo os seus objetivos e, também, quanto aos procedimentos técnicos.

4.1.1 Do ponto de vista da forma de abordagem do problema

Em relação a forma de abordagem do problema, uma pesquisa pode ser classificada em quantitativa e qualitativa.

Uma pesquisa quantitativa supõe que tudo pode ser quantificável, ou seja, deve-se primeiro traduzir as informações em número para posteriormente classificá-las e analisá-las (SILVA; MENEZES, 2005).

Ao passo que uma pesquisa qualitativa, está relacionada a compreensão de uma organização ou grupo social, ou seja, os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, mas não quantificam em valores (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

4.1.2 Do ponto de vista da natureza

Do ponto de vista da sua natureza, uma pesquisa pode ser básica ou aplicada.

Consoante Silva e Menezes (2005), uma pesquisa básica tem como propósito gerar novos conhecimentos para o avanço da ciência sem ter necessidade de aplicação prática.

Enquanto a pesquisa aplicada tem a finalidade de gerar conhecimentos para a aplicação prática e principalmente à solução de problemas específicos (SILVA; MENEZES, 2005).

4.1.3 Do ponto de vista dos objetivos

Segundo os objetivos é possível classificar as pesquisas em três grupos: exploratória, descritiva e explicativa.

A pesquisa exploratória tem como objetivo possibilitar maior proximidade com o problema, ou seja, torná-lo mais compreensível e evidente e para isso utiliza-se de levantamentos bibliográficos e faz-se entrevistas com pessoas experientes (GIL, 2002).

À medida que a pesquisa descritiva pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade e para isso, exige do pesquisador uma série de informações sobre o tema a ser estudado (TRIVIÑOS, 1987, apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Por fim, a pesquisa explicativa, segundo Gil (2002), objetiva identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos, ou seja, explica o porquê das coisas através dos resultados oferecidos.

4.1.4 Do ponto de vista dos procedimentos técnicos

Quanto aos procedimentos técnicos a pesquisa pode ser bibliográfica, experimental, documental, levantamento, estudo de caso, expost-facto, participante e pesquisa-ação.

A pesquisa bibliográfica é realizada a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas, principalmente livros e artigos de periódicos. Mesmo que todo trabalho científico inicie com uma pesquisa bibliográfica, existem pesquisas que se baseiam unicamente nesse tipo de pesquisa (FONSECA, 2002, apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Ao passo que a pesquisa experimental, segundo Gil (2002), consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto. Esse tipo de pesquisa pode ser desenvolvida em laboratório ou no campo (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Segundo Fonseca (2002) a pesquisa documental é semelhante a bibliográfica, visto que busca levantamento em referências teóricas. A diferença é que enquanto na pesquisa bibliográfica são utilizadas fontes constituídas por material já elaborado, ou seja, livros e artigos científicos, na pesquisa documental, são empregados fontes mais diversificadas, sem tratamento analítico, como tabelas estatísticas, jornais e revistas.

A pesquisa de levantamento envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer (GIL, 2002).

O estudo de caso, segundo Gil (2002) é caracterizado como o estudo profundo de um objeto, de modo que possibilite um conhecimento amplo e detalhado a respeito deste. Enquanto Yin (2001) afirma que esta modalidade de pesquisa consiste em obter soluções para as questões “como” e “por que”, é utilizado quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e também, quando os fenômenos são contemporâneos, ou seja, quando estão inseridos no contexto da vida real.

A pesquisa *expost-facto* ocorre quando o experimento ou estudo a ser realizado ocorre depois dos fatos (GIL, 2002).

À medida que a pesquisa participante caracteriza-se pelo envolvimento e identificação do pesquisador com os membros das situações investigadas (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Por fim, a pesquisa-ação é um tipo de investigação social, visto que é realizada em associação com uma resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo (SILVA; MENEZES, 2005).

4.1.5 Classificação desta pesquisa

De acordo com as definições expostas acima, este trabalho foi classificado como uma pesquisa de abordagem qualitativa, devido buscar explicar o porquê dos resultados e não quantificar em valores os mesmos; de natureza aplicada, por ter o objetivo de gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos; com objetivos de pesquisa exploratória, visto que procura estudar e explorar os riscos inerentes ao contrato de modalidade por preço global utilizado em um empreendimento da construção civil; e por fim, utiliza o procedimento técnico de um estudo de caso, porque através da

análise e acompanhamento da implantação de um complexo eólico, visa atingir o seu objetivo principal e os seus objetivos específicos.

4.2 ETAPAS DA PESQUISA

A Figura 10 apresenta as etapas que constituem a metodologia deste trabalho.

Figura 10 - Fluxograma do Método empregado.

ETAPAS	OBJETIVOS	FERRAMENTAS
Mapeamento do Processo de Planejamento e Controle de Riscos aplicados na Empresa	Mapear as etapas dos processos de planejamento e controle de riscos aplicados na Contratada	Entrevista com o gestor da Empresa
Identificação dos Riscos	Identificar os riscos inerentes a execução do Complexo Eólico	Reunião de <i>brainstorming</i>
Matriz de Risco + Principais ameaças	Classificar os riscos quanto a probabilidade de ocorrência e impacto no resultado da obra	Reunião de <i>brainstorming</i>
Acompanhamento da Obra	Acompanhar o avanço físico da obra	Controles Gremiais
Avaliação dos eventos (riscos) ocorridos	Analisar os períodos em que o avanço físico realizado foi inferior ao previsto e identificar o motivo do desvio do planejamento	Comparação: Previsto x Realizado
Identificação dos riscos ocorridos	Analisar os impactos, influências ou atrasos no Cronograma e identificar quais riscos ocorreram	Diários de Obras + Reuniões com o Gestor da obra
Comparação das ameaças	Avaliar a necessidade de atualizar a matriz de risco	Ameaças Mapeadas x Ameaças Ocorridas
Avaliação da Modalidade Contratual - Preço Global	Verificar se a modalidade contratual adotada e o contrato firmado entre as partes foi suficiente para compartilhar os riscos entre as partes	Análise da modalidade contratual adotada e dos termos e condições específicas do contrato em relação aos riscos identificados e ocorridos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Essas etapas tiveram o objetivo de estudar, analisar e acompanhar um contrato de um empreendimento da construção civil para avaliar os riscos na modalidade de contratação por preço global em um complexo eólico e verificar se a modalidade de contratação adotada foi a mais adequada para a obra em análise.

4.2.1 Mapeamento do processo de planejamento e controle de riscos aplicados na empresa

A plena compreensão dos processos envolvidos em uma empresa é fundamental para o funcionamento da mesma e para a realização dos principais objetivos de negócio (JACKA; KELLER, 2009). Outrossim, conforme De Melo (2008) o mapeamento de processos funciona como uma ferramenta de melhoria, visto que, possibilita registrar todos os elementos pertencentes a um processo e assim, permite retificar qualquer um desses elementos que esteja impróprio.

Visto a importância do mapeamento do processo na compreensão de um atividade inserida em uma companhia, a primeira etapa deste trabalho foi a realização do mapeamento do planejamento e controle de riscos aplicados na empresa executora da obra.

Para isso, realizou-se uma reunião com um dos gestores da obra, na qual o mesmo explicou todas as etapas praticadas na empresa durante o planejamento e o controle de riscos em um empreendimento. Além disso, o gestor explicou quais as pessoas envolvidas e os produtos entregues em cada uma das fases destes processos.

Posteriormente a reunião com o gestor, elaborou-se um fluxograma com o mapeamento do processo, onde pode-se visualizar todas as etapas dos processos, as equipes envolvidas e os produtos gerados em cada um dos estágios.

4.2.2 Identificação dos riscos

Os riscos pertencentes à construção de complexos eólicos foram inicialmente estudados a partir de informações de empreendimentos anteriores, visto as suas semelhanças. Todavia, cada projeto apresenta singularidades, e portanto, faz-se necessário identificar os riscos específicos do projeto em estudo, além dos dados históricos de outras obras.

A partir do mapeamento do processo de planejamento de riscos aplicados na empresa, constatou-se que a primeira etapa desse processo é a análise dos documentos do contrato para a posterior identificação dos riscos do projeto.

Para tal, fez-se uma reunião de brainstorming com os gestores de contrato, com a equipe de obra e com os consultores. A área de formação e atuação de cada especialista está descrito na Tabela 7.

Tabela 7 - Perfil dos participantes da reunião de *brainstorming*

Nº	Área de Formação	Especialidade/Atuação
1	Engenharia Civil	Diretor de Contrato
2	Engenharia Civil	Gerente de Contrato
3	Engenharia Civil	Gerente de Obra
4	Engenharia Civil	Gerente de Produção
5	Engenharia Civil	Gerente de Suprimentos
6	Engenharia de Segurança do Trabalho	Gerente de Segurança
7	Engenharia Sanitária e Ambiental	Gerente de Meio Ambiente
8	Engenharia Mecânica	Gerente de Manutenção
9	Engenharia Elétrica	Subestação
10	Geologia	Fundações

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir dos itens previamente levantados para outras obras, houve a discussão de quais riscos permaneceriam para esta obra e quais novos riscos deveriam ser adicionados ao documento, de acordo com as especificidades do contrato em questão. Nesta etapa foi considerado os documentos do contrato e os projetos básicos do empreendimento.

Ao final da reunião foi realizado a consolidação do documento com todos os riscos da obra em estudo.

4.2.3 Elaboração da matriz de risco e listagem das principais ameaças

Assente na identificação de todos os riscos, iniciou-se o processo de classificação de cada um dos riscos, ou seja, a análise qualitativa dos mesmos. Segundo o PMBOK (2013), os riscos podem ser classificados em função da probabilidade de ocorrência e também do impacto que possam causar no empreendimento.

A análise da probabilidades dos riscos está relacionada a probabilidade de ocorrência de cada risco específico, enquanto a avaliação do impacto de riscos investiga qual o efeito sobre um objetivo do projeto, como cronograma, custo ou qualidade.

A análise qualitativa desse empreendimento também foi realizada a partir de uma reunião de *brainstorming* com os mesmos especialistas descritos na Tabela 7.

Durante a reunião de *brainstorming* a equipe presente atribuiu uma nota (conforme a Tabela 8 e a Tabela 9 para classificar cada risco em relação aos critérios de probabilidade de ocorrência e impacto.

Tabela 8 - Parâmetros de probabilidade

Nota	Descrição da probabilidade
1	Improvável – (Baixo)
2	Possível – (Médio)
3	Provável – (Alto)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 9 - Parâmetros de impacto

Nota	Descrição do impacto
1	Baixo
2	Médio
3	Alto

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a classificação de todos os riscos, elaborou-se então a matriz de risco da obra analisada, multiplicando-se o valor da probabilidade e do impacto de cada uma das ameaças, conforme a matriz apresentada na Figura 11.

Figura 11 - Matriz de probabilidade x impacto adotada

Probabilidade	Impacto		
	1	2	3
3	3	6	9
2	2	4	6
1	1	2	3

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, pode-se classificar os riscos em três categorias, de acordo com os coeficientes de riscos apresentados na matriz:

Riscos baixos: coeficiente de risco = 1 ou 2

Riscos moderados: coeficiente de risco = 3 ou 4

Riscos intoleráveis: coeficiente de risco = 6 ou 9

Diante a matriz de risco do empreendimento, pode-se elencar as principais ameaças, que possuíam maior probabilidade de ocorrência e, também, maior impacto no resultado da obra, ou seja, as ameaças intoleráveis.

4.2.4 Acompanhamento da obra

A pesquisadora não pode fazer o acompanhamento presencial do empreendimento devido a distância da localização do mesmo. Não obstante, foram disponibilizados os controles gerenciais da obra que permitiram o estudo necessário para a realização deste trabalho.

Os documentos foram fornecidos periodicamente, ao decorrer da obra, afim de que fossem utilizados dados recentes e verídicos. Foi disponibilizado o diário de obra, o qual é elaborado pela equipe de obra e apresenta todas as atividades realizadas, a equipe de efetivos (mão de obra direta e indireta), os dados de clima e tempo, fotos da obra e também, um espaço para comentários (onde é citado, por exemplo, uma eventual paralisação dos serviços ou algum outro imprevisto que possa ter acontecido).

Além disso foram concedidos o histograma de serviços e os controles gerenciais visuais, em formato de mapas, que possibilitaram o acompanhamento visual das atividades realizadas semanalmente no empreendimento.

Todos os controles gerenciais fornecidos (ver ANEXO C, ANEXO D e ANEXO E – Mapa Visual) apresentam uma comparação dos itens previstos versus os itens realizados e assim foi possível verificar os registros das informações relacionadas ao avanço físico da obra.

Durante o acompanhamento da obra, a partir do histograma de serviços, elaborou-se a curva de avanço físico global do empreendimento, a fim de apresentar a situação geral da obra, em relação ao previsto e realizado de todos os serviços.

Posteriormente, executou-se uma curva do avanço físico, a partir do previsto e realizado, para cada frente da obra (01, 02 e 03) com o objetivo de comparar o andamento de cada uma das frentes de trabalho. Também elaborou-se um gráfico comparativo entre as três frentes de obra, levando em consideração apenas o acumulado realizado, a fim de analisar o ritmo de cada uma delas.

Em seguida, foram elaboradas as curvas de avanço físico de cada um dos principais serviços, ou seja, dos serviços executados pelas três frentes de obra, conforme ilustrados na Figura 9. Essas curvas de avanço físico foram elaboradas com o intuito de poder analisar separadamente cada uma das atividades, a fim de localizar quais os pontos de maior defasagem entre o previsto e realizado.

Por fim, fez-se um gráfico comparativo do acumulado realizado entre todos os serviços de fundação das plataformas.

O período analisado foi dos seis primeiros meses da obra, desde a primeira semana contratual (com início dia 27 de novembro) até a vigésima terceira semana contratual (com início dia 30 de abril).

4.2.5 Avaliação dos eventos ocorridos

Baseado no acompanhamento dos controles gerenciais do empreendimento, pode-se perceber a evolução da obra e o seu comportamento em relação ao avanço físico previsto.

Com base nos documentos analisados comparou-se a previsão do avanço físico de cada uma das etapas da obra com o que foi efetivamente realizado.

Juntamente com a equipe de gestão do empreendimento, analisou-se os períodos e etapas em que o avanço físico executado foi inferior ao planejado.

Como consequência dessas análises, verificou-se nas anotações da equipe de obra o porquê dos atrasos físicos e assim, foi possível compreender quais os fatores e eventos que foram responsáveis pelo desvio do planejamento no período analisado.

4.2.6 Identificação dos riscos ocorridos

Nesta etapa, pode-se perceber que os fatores que influenciaram no atraso do avanço físico, em sua maioria, foram ameaças que haviam sido mapeadas no início do planejamento da obra, porém não foram consideradas ameaças críticas.

4.2.7 Comparação das ameaças ocorridas com as ameaças mapeadas

Nesta etapa foi realizada a comparação entre as ameaças ocorridas durante a execução do empreendimento e as mapeadas no planejamento da obra, para verificar se foi realizado um estudo adequado durante o processo de planejamento e controle de riscos do empreendimento.

No caso de as ameaças ocorridas estarem identificadas como as principais ameaças (maior probabilidade de ocorrências *versus* maior impacto no resultado) no planejamento da obra, significa que foi realizado uma previsão correta de todos os possíveis riscos. Em contrapartida, se as ameaças ocorridas não estiverem presentes entre as principais ameaças durante o planejamento, deve-se atualizar o processo de planejamento dos riscos, ou seja, refazer a matriz de risco.

4.2.8 Avaliação da Modalidade Contratual por Preço Global

A última etapa do método desse trabalho foi a avaliação da modalidade de contratação utilizada, por preço global, de acordo com as ameaças críticas identificadas e avaliadas durante o acompanhamento do empreendimento.

Identificou-se as principais ameaças apresentadas na matriz de risco atualizada, de acordo com o cenário atual da obra e analisou-se se o contrato por modalidade de preço global e os termos e condições específicas desse contrato, foram capazes de alocar o gerenciamento e o compartilhamento dos riscos entre as partes, para que a Contratada não tenha que assumir toda a responsabilidade dos riscos.

Assim, foi possível verificar se a modalidade de contratação adotada foi a mais adequada para a obra, sob o ponto de vista da Contratada.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 MAPEAMENTO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE RISCOS APLICADOS NA EMPRESA

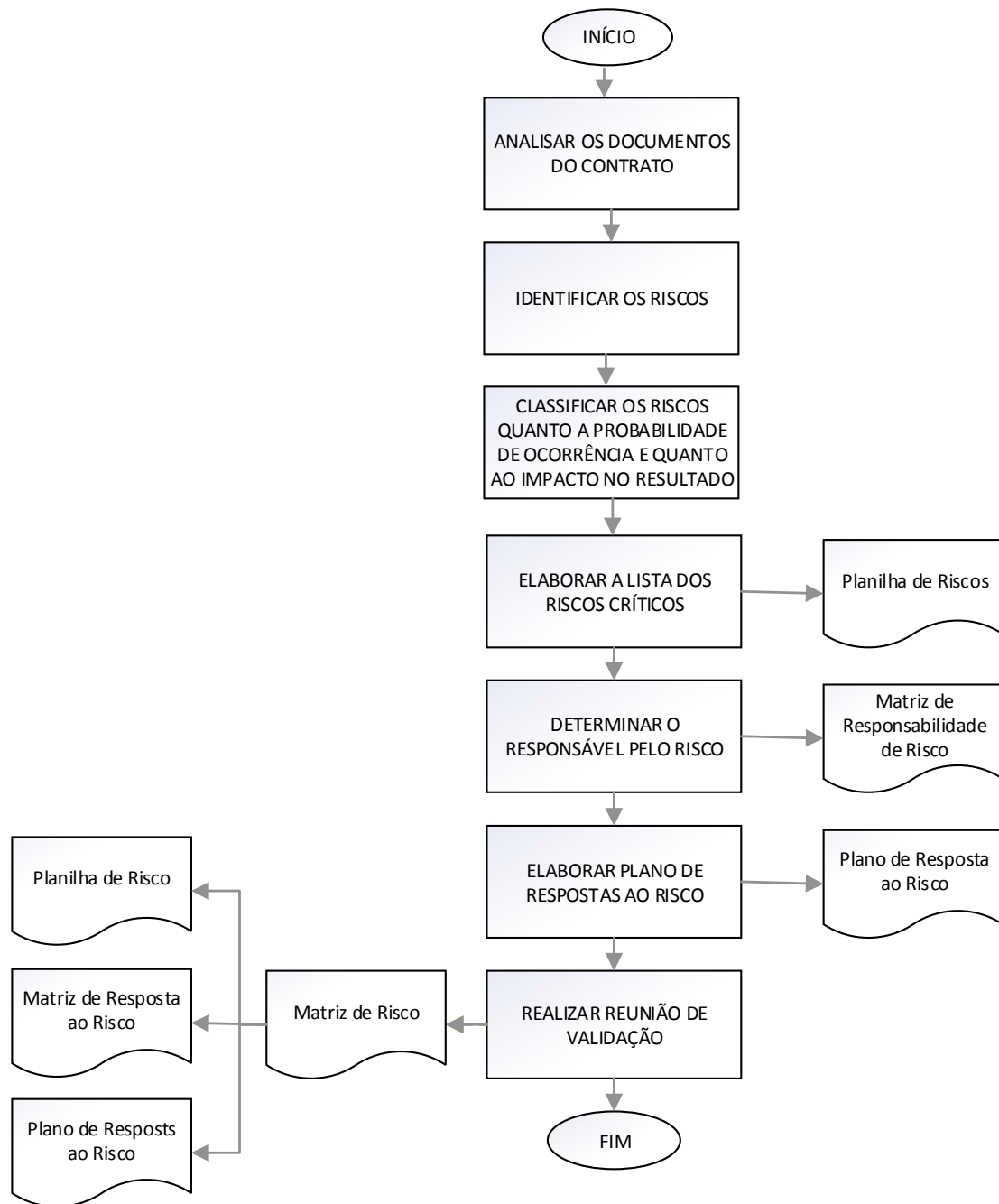
Encontra-se nas Figura 12 e Figura 13 os fluxogramas com o mapeamento do processo de planejamento e controle de riscos aplicados na empresa elaborado posteriormente a reunião com o gestor.

A partir destes fluxogramas, pode-se visualizar todas as etapas dos processos, e os produtos gerados em cada um dos estágios.

O processo de Planejamento de Riscos é composto de sete etapas, dentre elas, primeiramente há a análise do contrato e dos projetos, em seguida é realizada a identificação do risco, e então, ocorre a análise qualitativa desses riscos, onde há a classificação em relação a probabilidade de ocorrência e, também, quanto ao impacto no resultado da obra. Depois, elabora-se a lista dos riscos críticos, a partir do resultado da análise qualitativa e, posteriormente, determina-se o responsável pelo risco crítico, a fim de garantir que seja elaborado o plano de resposta a cada risco, que é a próxima etapa. Por fim, realiza-se a reunião de validação do documento, e então, tem-se como produto desse processo, a matriz de risco.

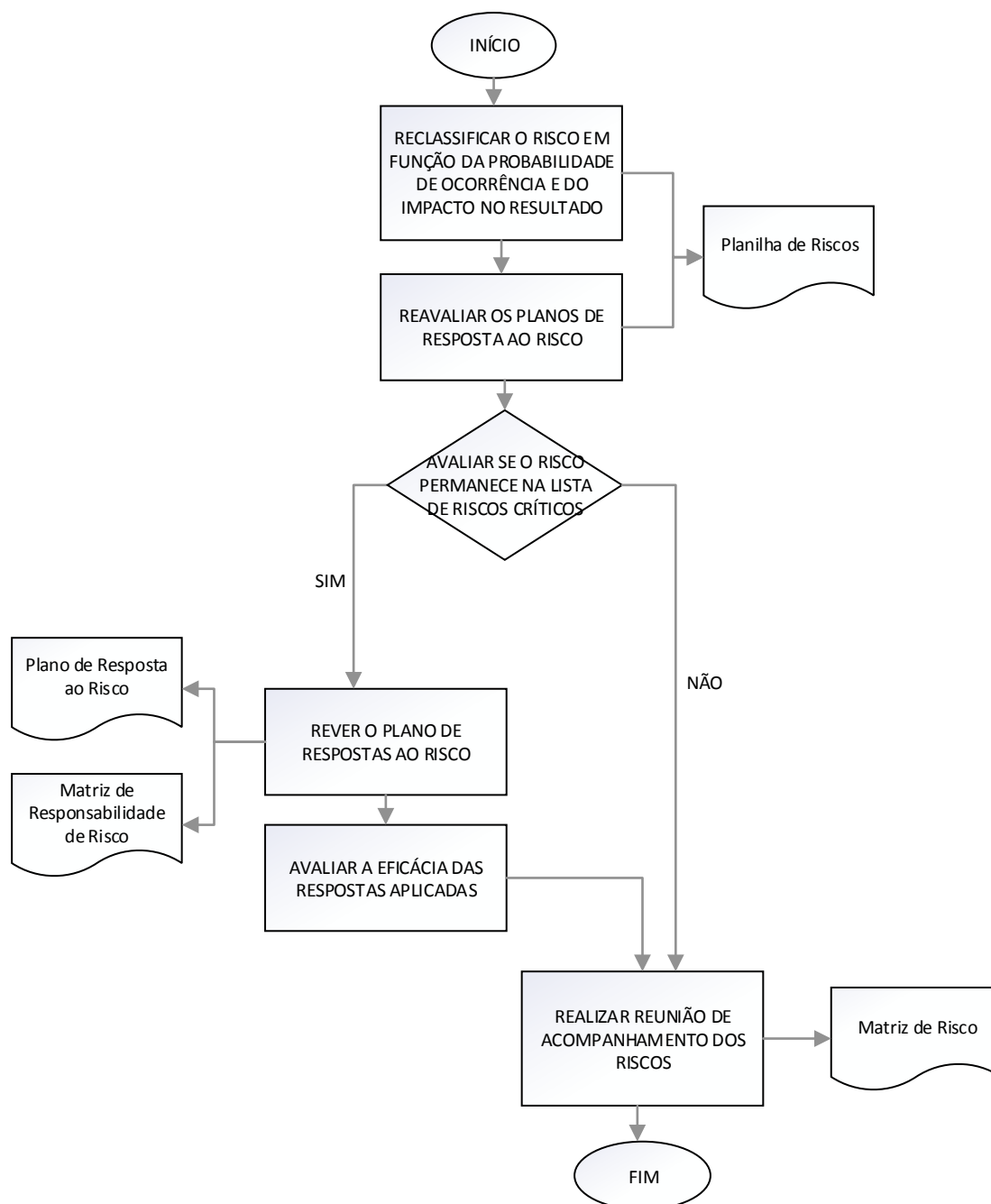
Ao mesmo tempo que o processo de Controle de Riscos é composto por seis etapas e possui o intuito de monitorar os riscos durante o ciclo de vida do projeto. A primeira etapa deste processo é a reclassificação do risco em função da probabilidade de ocorrência e do impacto no resultado. Em seguida é reavaliado o plano de respostas ao risco. Após essas etapas, caso o risco tenha aumentado sua criticidade, é necessário uma atualização do plano de resposta aos riscos e, posterior, avaliação da eficácia das respostas aplicadas, porém, se o risco diminuiu sua criticidade, então, o risco será eliminado da lista dos riscos críticos. Por fim, a última etapa é a realização da reunião de acompanhamento dos riscos a cada período de tempo, conforme necessidade de cada obra.

Figura 12 - Fluxograma do Planejamento de Riscos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 13 - Fluxograma do Controle de Riscos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto as equipes envolvidas nesse processo, tanto na etapa de planejamento quanto na etapa de controle de riscos, os grupos envolvidas são: a equipe de gestão do contrato, a equipe de obra e os consultores.

A equipe de gestão do contrato é formada pelo gestor do contrato e a equipe de apoio, ambos são responsáveis pelo planejamento e controle do contrato e encontram-se, na maior parte do tempo, em escritório e não em obra.

A equipe de obra é formada pela equipe da engenharia da obra (engenheiros responsáveis pelo custo, medição, planejamento e projeto durante a execução da obra), equipe de engenharia de produção (engenheiros responsáveis pela execução da obra) e o engenheiro residente (engenheiro responsável pela gestão de toda a equipe da obra).

Por fim, os consultores, são pessoas especializadas em alguma das áreas das ameaças analisadas, como por exemplo, geólogos.

5.2 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

Os riscos foram divididos em categorias definidas pela equipe de gestão de contrato, conforme pode ser visualizado na Figura 14.

Foram identificados nove classes de riscos: contrato, socioambientais e sociopolíticos, insumos, interface, geológicos e geotécnicos, hidrológicos, produção e operação, segurança e meio ambiente e por fim, engenharia.

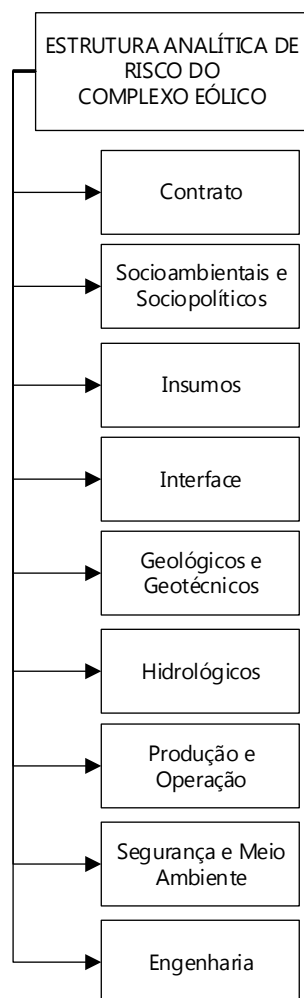
A categoria de contrato envolve os riscos referentes a modalidade contratual e os termos e condições acordados entre as partes. Enquanto os riscos pertencentes a classe socioambiental e sociopolítica são relacionados a assuntos ambientais, sociais e políticos, como por exemplo manifestações.

Os riscos de insumos são pertinentes aos materiais necessários a execução da obra. Já os riscos de interface estão relacionados a comunicação entre os fornecedores, os projetistas e a Contratada. Por sua vez, os riscos geológicos e geotécnicos são os riscos referentes a assuntos da geologia.

Ao mesmo tempo em que os riscos hidrológicos são os riscos relativos às chuvas enquanto os de produção e operação são referentes a execução da obra. A categoria de segurança e meio ambiente, são os riscos referentes a execução segura da obra, tanto para a Contratada como para a Contratante e também a licenças e órgãos ambientais.

Por fim, os riscos de engenharia são associados aos assuntos de projetos e projetistas.

Figura 14 - Estrutura Analítica de Risco do Complexo Eólico



Fonte: Elaborado pelo autor.

A lista dos riscos consolidada obtida após a reunião de *brainstorming* com os gestores de contrato, encontra-se abaixo, conforme as categorias dos riscos numeradas de 1 a 9.

1. Riscos do Contrato

- Eventos de força maior ou caso fortuito recorrentes, que causem prejuízo excessivo à Contratada;
- % relativo ao limite de responsabilidade do contrato;
- Escopo mal detalhado que pode causar dúvidas durante a execução;
- Falha ao identificar a integralidade do escopo, causando sobrepostos para a sua execução em período extemporâneo;

- Incremento do custo de insumos ou materiais importantes, sem que haja previsão contratual para seu reajuste;
- Interpretação dúbia de critérios e requisitos contratuais;
- Escopo de projeto executivo não compatível com o cronograma contratual;
- Pouco ou nenhum detalhamento quanto à divisão e limitação da responsabilidade dos riscos geotécnicos;
- Mudança de legislação após a assinatura do contrato.

2. Riscos Socioambientais e Sociopolíticos

- Bloqueio dos acessos de obra em função de movimentos comunitários;
- Problemas sociais decorrentes dos critérios para contratação de mão de obra local;
- Excesso de exposição da obra na mídia, facilitando a organização de movimentos contrários à execução da obra, causando inúmeros eventos de paralisação das atividades;
- Problemas com comunidades vizinhas que poderão paralisar as obras;
- Sindicatos locais apresentando condições excessivamente onerosas à Contratada;
- Sindicato alinhado com movimentos socioambientais, facilitando movimentos de paralisação e protestos contra o empreendimento;
- Problemas com proprietários do entorno;
- Demandas vizinhas com relação a supostos estragos provocados pelos trabalhos de escavação em rocha a céu aberto;
- Paralisação da comunidade em função dos trabalhos de escavação em rocha a céu aberto;
- Acesso não autorizado de pessoas na região das estruturas, provocando depredações ou acidentes;
- Acesso de animais nas áreas internas da obra, causando paradas e/ou acidentes, além de pedidos de indenização;
- Canteiro de obras e localização da usina muito próximo a um centro urbano;
- Prefeitura local e sindicatos exigirem contratações e benefícios aos trabalhadores da obra não previstos em contrato;

- Localidade não possuir mínimo de infra estrutura para contratação local, deslocamentos, habitação e comércio de pequenas necessidades;
- Dificuldade na obtenção de permissões, autorizações e licenças.

3. Riscos de Insumos

- Escassez de materiais que atendam às especificações para a produção de materiais de concreto (agregados) e /ou balanço de materiais deficitário, onerando demasiadamente a solução para o fornecimento de rocha e areia para a execução do concreto;
- Escassez de materiais naturais tanto por indisponibilidade de volume quanto por indisponibilidade técnica (atendimento às especificações) para execução dos aterros compactados;
- Agregado excessivamente reativo, exigindo o uso de adições (metacaulim, microsilica, etc);
- Agregado sem resistência a abrasão, inviabilizando o seu uso no concreto;
- Excesso de demanda de cimento na região, provocando atrasos na entrega de material;
- Falta de disponibilidade de transportadoras de cimento;
- Falta de disponibilidade no fornecimento de cimento pela fábrica (demanda concorrente durante a concretagem da obra);
- Atraso no envio do aço para as estruturas;
- Incapacidade de encontrar jazidas licenciadas na DMT máxima do orçamento.

4. Riscos de Interface

- Incompatibilidade de projeto civil com eletromecânico;
- Atraso na execução das obras civis causando atrasos ou paralisações na montagem das torres;
- Problemas de atrasos de outros fornecedores da Contratante;
- Paralelismo de atividades, causando ociosidade nas obras civis, por questões relacionadas ao uso seguro das áreas;

- Interface de responsabilidades e obrigações entre as demais contratadas, com demora na definição das mesmas;
- Atrasos na execução das estruturas em função de alterações de projetos provocadas por condições executivas;
- Atividades inicialmente predecessoras uma das outras, que não são caminho crítico, tornarem restrição para o andamento do cronograma, se tornando caminho crítico, pelo atraso de outras.

5. Riscos Geológicos e Geotécnicos

- Sondagens não representativas e/ou insuficientes para caracterização do empreendimento;
- Excesso de overbreak, devido à qualidade da rocha;
- Necessidade de execução de um número excessivo de furos de pré fissuração, para garantir a qualidade da escavação;
- Topo rochoso diferente do projetado, causando necessidade de retaludamento nos taludes em solo das estruturas definitivas, ou, escavação excessiva;
- Ocorrência de falhas geológicas;
- Instabilidade nos cortes e aterros durante sua execução.

6. Riscos Hidrológicos

- Excesso de chuvas durante a etapa de execução das obras;
- Chuva extraordinária fora da janela hidrológica;
- Dados hidrológicos desatualizados ou incorretos.

7. Riscos de Produção e Operação

- Atraso no reabastecimento do tanque de diesel da obra, provocando parada de máquinas;
- Dificuldade para encontrar mão de obra local produtiva, onerando o contrato;
- Alta taxa de turnover;
- Equipamentos exigindo excessiva manutenção corretiva, causando improdutividade;

- Equipamentos subdimensionados e equipamentos superdimensionados aumentando custos da obra;
- Equipe subdimensionada ou superdimensionada, ou com pouca capacidade técnica para execução dos serviços, aumentando o tempo previsto de execução;
- Falta de treinamento e capacitação técnica, reduzindo a qualidade e eficiência na prestação de serviços (principalmente motoristas e operadores);
- Atraso na ligação de energia trifásica na obra, causando custos no fornecimento de energia elétrica (com geradores e diesel);
- Atraso na montagem e operação da central de britagem, provocando a falta de agregados para o concreto;
- Atraso na montagem da central de concreto;
- Necessidade de incrementar a equipe indireta, devido a demandas excessivas do cliente;
- Falhas de terceiros contratados para executar serviços que fazem parte do negócio principal do Construtor;
- Atraso na liberação de licença de explosivo, postergando o início da escavação em rocha;
- Problemas na correta implantação das melhorias do acesso, no período ideal, causando interferências no trânsito local e problemas no fornecimento de materiais e acesso da mão de obra;
- Construtor não ter recursos próprios para suprir deficiências de terceiros;
- Atraso no início de concretagem das fundações;
- Falta de controle produtivo para mapear atrasos e reais prejuízos de tempo para recuperação e minimização de eventuais prorrogações no tempo de obra;
- Gerenciamento inadequados das equipes e dos equipamentos para que tenham maior produtividade no campo;
- Mal uso dos recursos e materiais e/ou almoxarifado sem controle adequado, aumentando desperdício;
- Problemas devido ao mau planejamento de compras e fornecimentos (atrasos de cronograma);
- Horas extras e irregularidades de jornada de trabalho não previstas;
- Atraso na entrega de materiais e equipamentos por parte do fornecedor;

- Problemas de fluxo de caixa;
- Reajuste excessivo no preço de insumos;
- % de equipamentos próprios inferior ao planejado.

8. Riscos de Segurança e Meio Ambiente

- Excessiva quantidade de paralisações por supostas condições inseguras;
- Excessiva quantidade de auditorias, causando perda de produtividade;
- Excessiva quantidade de treinamentos e diálogos de segurança, causando perda de produtividades;
- Demora excessiva na avaliação da documentação de segurança, causando atraso na contratação de colaboradores;
- Critérios excessivamente rígidos na inspeção de equipamentos, para liberação para uso em obra;
- Paralisação de atividades em função do lançamento de resíduos (poeira da central de britagem ou perfuração de rocha para detonação);
- Restrições para o uso de equipamentos de içamento para trabalhos em altura;
- Intervenções da Contratante em função da quantidade de incidentes, condições inseguras ou acidentes, causando atrasos e a necessidade de custo para incremento da equipa prevista de QSMS;
- Custos para cumprimentos de requisitos de segurança e meio ambiente mal dimensionados;
- Nível Experiência inicialmente aceita pela Contratante da equipe de QSMS da Contratada ser insuficiente para execução dos requisitos da Contratante;
- PRAD se provar inadequado após sua execução, ficando passivo ambiental como pendencia para obtenção da LO;
- Ocorrência de acidentes com pessoas alheias ao empreendimento, devido à proximidade da obra com comunidades vizinhas;
- Desconhecimento das legislações locais e posse das autorizações pertinentes para desenvolvimento dos trabalhos adequados e conforme a lei;
- Ocorrência de danos ambientais com pagamento de multa.

9. Riscos de Engenharia

- Projeto mal estudado, com poucos detalhes ou informações imprecisas;
- Atraso na entrega, revisão e aprovação dos projetos para organização da obra, permitindo trabalho com revisões obsoletas;
- Projeto executivo com muito erros de interface;
- Modificações intempestivas nos projetos executivos;
- Descontrole das alterações de projetos realizadas em obra para compor as built e passar a demais projetistas para compatibilizações entre demais projetos;
- Falta de comunicação entre projetistas e engenheiros de produção para ajustar e conhecer as interferências e dificuldades executivas;
- Alto potencial de variação de quantidades nas obras (exemplo terraplenagem);
- Dimensionamento incorreto das quantidades de projeto (listas de materiais) gerando desvios de orçamento.

5.3 ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE RISCO E LISTAGEM DAS PRINCIPAIS AMEAÇAS

A lista geral de riscos avaliados é apresentada nas tabelas a seguir.

Tabela 10 - Riscos de contrato

RISCOS DE CONTRATO		Prob.	Impacto	Coef.
1	Eventos de força maior ou caso fortuito recorrentes, que causem prejuízo excessivo à Contratada	1 - Baixa	3 - Alto	3
2	% relativo ao limite de responsabilidade do contrato	2 - Média	3 - Alto	6
3	Escopo mal detalhado que pode causar dúvidas durante a execução	2 - Média	2 - Médio	4
4	Falha ao identificar a integralidade do escopo, causando sobrepostos para a sua execução em período extemporâneo	1 - Baixa	2 - Médio	2

RISCOS DE CONTRATO		Prob.	Impacto	Coef.
5	Incremento do custo de insumos ou materiais importantes, sem que haja previsão contratual para seu reajuste	2 - Média	3 - Alto	6
6	Interpretação dúbia de critérios e requisitos contratuais	1 - Baixa	3 - Alto	3
7	Escopo de projeto executivo não compatível com o cronograma contratual	1 - Baixa	3 - Alto	3
8	Pouco ou nenhum detalhamento quanto à divisão e limitação da responsabilidade dos custos provenientes dos riscos geotécnicos	2 - Média	2 - Médio	4
9	Mudança de legislação após a assinatura do contrato	1 - Baixa	2 - Médio	2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 11 - Riscos socioambientais e sociopolíticos

RISCOS SOCIOAMBIENTAIS E SOCIOPOLÍTICOS		Prob.	Impacto	Coef.
1	Bloqueio dos acessos de obra em função de movimentos comunitários	3 - Alta	3 - Alto	9
2	Problemas sociais decorrentes dos critérios para contratação de mão de obra local	2 - Média	2 - Médio	4
3	Excesso de exposição da obra na mídia, facilitando a organização de movimentos contrários à execução da obra, causando inúmeros eventos de paralisação das atividades	3 - Alta	3 - Alto	9
4	Problemas com comunidades vizinhas que poderão paralisar as obras	2 - Média	3 - Alto	6
5	Sindicatos locais apresentando condições excessivamente onerosas à Contratada	2 - Média	2 - Médio	4
6	Sindicato alinhado com movimentos socioambientais, facilitando movimentos de paralisação e protestos contra o empreendimento	2 - Média	2 - Médio	4
7	Problemas com proprietários do entorno	1 - Baixa	2 - Médio	2
8	Demandas vizinhas com relação a supostos estragos provocados pelos trabalhos de escavação em rocha a céu aberto	1 - Baixa	2 - Médio	2
9	Paralisações da comunidade em função dos trabalhos de escavação em rocha a céu aberto	1 - Baixa	2 - Médio	2
10	Acesso não autorizado de pessoas na região das estruturas, provocando depredações ou acidentes	1 - Baixa	2 - Médio	2
11	Acesso de animais nas áreas internas da obra, causando paradas e/ou acidentes, além de pedidos de indenização	1 - Baixa	2 - Médio	2

RISCOS SOCIOAMBIENTAIS E SOCIOPOLÍTICOS		Prob.	Impacto	Coef.
12	Canteiro de obras e localização da usina muito próximo a um centro urbano	1 - Baixa	1 - Baixo	1
13	Prefeitura local e sindicatos exigirem contratações e benefícios aos trabalhadores da obra não previstos em contrato	3 - Alta	2 - Médio	6
14	Localidade não possuir mínimo de infraestrutura para contratação local, deslocamentos, habitação e comércio de pequenas necessidades	2 - Média	1 - Baixo	2
15	Dificuldade na obtenção de permissões, autorizações e licenças	2 - Média	3 - Alto	6

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 12 - Riscos de insumo

RISCOS DE INSUMO		Prob.	Impacto	Coef.
1	Escassez de materiais que atendam às especificações para a produção de materiais de concreto (agregados) e /ou balanço de materiais deficitário, onerando demasiadamente a solução para o fornecimento de rocha e areia para a execução do concreto	1 - Baixa	3 - Alto	3
2	Escassez de materiais naturais tanto por indisponibilidade de volume quanto por indisponibilidade técnica (atendimento às especificações) para execução dos aterros compactados	2 - Média	2 - Médio	4
3	Agregado excessivamente reativo, exigindo o uso de adições (metacaulim, microsilica, etc)	2 - Média	2 - Médio	4
4	Agregado sem resistência a abrasão, inviabilizando o seu uso no concreto	2 - Média	2 - Médio	4
5	Excesso de demanda de cimento na região, provocando atrasos na entrega de material	1 - Baixa	1 - Baixo	1
6	Falta de disponibilidade de transportadoras de cimento	1 - Baixa	2 - Médio	2
7	Falta de disponibilidade no fornecimento de cimento pela fábrica (demanda concorrente durante a concretagem da obra)	1 - Baixa	3 - Alto	3
8	Atraso no envio do aço para as estruturas	2 - Média	2 - Médio	4
9	Incapacidade de encontrar jazida de areia licenciada na DMT máxima do orçamento	2 - Média	2 - Médio	4

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 13 - Riscos de interface

RISCOS DE INTERFACE		Prob.	Impacto	Coef.
1	Incompatibilidade de projeto civil com eletromecânico	2 - Média	2 - Médio	4
2	Atraso na execução das obras civis causando atrasos ou paralisações na montagem das torres	3 - Alta	3 - Alto	9
3	Problemas de atrasos de outros fornecedores da contratante	1 - Baixa	1 - Baixo	1
4	Interface de responsabilidades e obrigações entre as demais contratadas, com demora na definição das mesmas	2 - Média	2 - Médio	4
5	Paralelismo de atividades, causando ociosidade nas obras civis, por questões relacionadas ao uso seguro das áreas	1 - Baixa	2 - Médio	2
6	Atrasos na execução das estruturas em função de alterações de projetos provocadas por condições executivas	2 - Média	2 - Médio	4
7	Atividades inicialmente predecessoras uma das outras, que não são caminho crítico, tornarem restrição para o andamento do cronograma, se tornando caminho crítico, pelo atraso de outras	2 - Média	2 - Médio	4

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 14 - Riscos geológicos e geotécnicos

RISCOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS		Prob.	Impacto	Coef.
1	Sondagens não representativas e/ou insuficientes para caracterização do empreendimento	2 - Média	2 - Médio	4
2	Excesso de overbreak, devido à qualidade da rocha	2 - Média	2 - Médio	4
3	Necessidade de execução de um número excessivo de furos de pré fissuração, para garantir a qualidade da escavação	2 - Média	2 - Médio	4
4	Topo rochoso diferente do projetado, causando necessidade de retaludamento nos taludes em solo das estruturas definitivas, ou, escavação excessiva	2 - Média	2 - Médio	4
5	Ocorrência de falhas geológicas	2 - Média	2 - Médio	4
6	Instabilidade nos cortes e aterros durante sua execução	2 - Média	2 - Médio	4

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 15 - Riscos hidrológicos

RISCOS HIDROLÓGICOS		Prob.	Impacto	Coef.
1	Excesso de chuvas durante a etapa de execução das obras	1 - Baixa	3 - Alto	3
2	Chuva extraordinária fora da janela hidrológica	1 - Baixa	3 - Alto	3
3	Dados hidrológicos desatualizados ou incorretos	1 - Baixa	1 - Baixo	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 16 - Riscos de produção e operação

RISCOS DE PRODUÇÃO E OPERAÇÃO		Prob.	Impacto	Coef.
1	Atraso no reabastecimento do tanque de diesel da obra, provocando parada de máquinas	3 - Alta	3 - Alto	9
2	Dificuldade para encontrar mão de obra local produtiva, onerando o contrato	1 - Baixa	1 - Baixo	1
3	Alta taxa de turnover	2 - Média	2 - Médio	4
4	Equipamentos exigindo excessiva manutenção corretiva, causando improdutividade	2 - Média	3 - Alto	6
5	Equipamentos subdimensionados e equipamentos superdimensionados aumentando custos da obra	3 - Alta	3 - Alto	9
6	Equipe subdimensionada ou superdimensionada, ou com pouca capacidade técnica para execução dos serviços, aumentando o tempo previsto de execução	1 - Baixa	3 - Alto	3
7	Falta de treinamento e capacitação técnica, reduzindo a qualidade e eficiência na prestação de serviços (principalmente motoristas e operadores)	1 - Baixa	2 - Médio	2
8	Atraso na ligação de energia trifásica na obra, causando custos no fornecimento de energia elétrica (com geradores e diesel)	1 - Baixa	1 - Baixo	1
9	Atraso na montagem e operação da central de britagem, provocando a falta de agregados para o concreto	2 - Média	3 - Alto	6
10	Atraso na montagem da central de concreto	2 - Média	3 - Alto	6
11	Necessidade de incrementar a equipe indireta, devido a demandas excessivas do cliente	2 - Média	2 - Médio	4
12	Falhas de terceiros contratados para executar serviços que fazem parte do negócio principal do Construtor	2 - Média	2 - Médio	4

RISCOS DE PRODUÇÃO E OPERAÇÃO		Prob.	Impacto	Coef.
13	Atraso na liberação de licença de explosivo, postergando o início da escavação em rocha	2 - Média	3 - Alto	6
14	Problemas na correta implantação das melhorias do acesso, no período ideal, causando interferências no trânsito local e problemas no fornecimento de materiais e acesso da mão de obra	2 - Média	2 - Médio	4
15	Construtor não ter recursos próprios para suprir deficiências de terceiros	2 - Média	2 - Médio	4
16	Atraso no início de concretagem das fundações	2 - Média	3 - Alto	6
17	Falta de controle produtivo para mapear atrasos e reais prejuízos de tempo para recuperação e minimização de eventuais prorrogações no tempo de obra	1 - Baixa	3 - Alto	3
18	Gerenciamento inadequados das equipes e dos equipamentos para que tenham maior produtividade no campo	2 - Média	2 - Médio	4
19	Mal uso dos recursos e materiais e/ou almoxarifado sem controle adequado, aumentando desperdício	2 - Média	2 - Médio	4
20	Problemas devido ao mau planejamento de compras e fornecimentos (atrasos de cronograma)	2 - Média	3 - Alto	6
21	Horas extras e irregularidades de jornada de trabalho não previstas	3 - Alta	3 - Alto	9
22	Atraso na entrega de materiais e equipamentos por parte do fornecedor	3 - Alta	3 - Alto	9
23	Problemas de fluxo de caixa	3 - Alta	2 - Médio	6
24	Reajuste excessivo no preço de insumos	1 - Baixa	3 - Alto	3
25	% de equipamentos próprios inferior ao planejado	2 - Média	1 - Baixo	2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 17 - Riscos de segurança e meio ambiente

RISCOS DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE		Prob.	Impacto	Coef.
1	Excessiva quantidade de paralisações por supostas condições inseguras	1 - Baixa	2 - Médio	2
2	Excessiva quantidade de auditorias, causando perda de produtividade	2 - Média	2 - Médio	4
3	Excessiva quantidade de treinamentos e diálogos de segurança, causando perda de produtividades	2 - Média	2 - Médio	4

RISCOS DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE		Prob.	Impacto	Coef.
4	Demora excessiva na avaliação da documentação de segurança, causando atraso na contratação de colaboradores	2 - Média	2 - Médio	4
5	Critérios excessivamente rígidos na inspeção de equipamentos, para liberação para uso em obra	2 - Média	2 - Médio	4
6	Paralisação de atividades em função do lançamento de resíduos (poeira da central de britagem ou perfuração de rocha para detonação)	1 - Baixa	1 - Baixo	1
7	Restrições para o uso de equipamentos de içamento para trabalhos em altura	2 - Média	2 - Médio	4
8	Intervenções da Contratante em função da quantidade de incidentes, condições inseguras ou acidentes, causando atrasos e a necessidade de custo para incremento da equipa prevista de QSMS	2 - Média	2 - Médio	4
9	Custos para cumprimentos de requisitos de segurança e meio ambiente mal dimensionados	2 - Média	2 - Médio	4
10	Nível Experiencia inicialmente aceita pela contratante da equipe de QSMS da contratada ser insuficiente para execução dos requisitos da contratante	1 - Baixa	1 - Baixo	1
11	PRAD se provar inadequado após sua execução, ficando passivo ambiental como pendência para obtenção da LO	2 - Média	2 - Médio	4
12	Ocorrência de acidentes com pessoas alheias ao empreendimento, devido à proximidade da obra com comunidades vizinhas	1 - Baixa	2 - Médio	2
13	Desconhecimento das legislações locais e posse das autorizações pertinentes para desenvolvimento dos trabalhos adequados e conforme a lei	1 - Baixa	1 - Baixo	1
14	Ocorrência de danos ambientais com pagamento de multa	1 - Baixa	3 - Alto	3

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 18 - Riscos de engenharia

RISCOS DE ENGENHARIA		Prob.	Impacto	Coef.
1	Projeto mal estudado, com poucos detalhes ou informações imprecisas	2 - Média	2 - Médio	4
2	Atraso na entrega, revisão e aprovação dos projetos para organização da obra, permitindo trabalho com revisões obsoletas	2 - Média	3 - Alto	6
3	Projeto executivo com muito erros de interface	2 - Média	2 - Médio	4
4	Modificações intempestivas nos projetos executivos	2 - Média	2 - Médio	4
5	Descontrole das alterações de projetos realizadas em obra para compor as built e passar a demais projetistas para compatibilizações entre demais projetos	2 - Média	2 - Médio	4

RISCOS DE ENGENHARIA		Prob.	Impacto	Coef.
6	Falta de comunicação entre projetistas e engenheiros de produção para ajustar e conhecer as interferências e dificuldades executivas	2 - Média	2 - Médio	4
7	Alto potencial de variação de quantidades nas obras (exemplo terraplenagem)	3 - Alta	3 - Alto	9
8	Dimensionamento incorreto das quantidades de projeto (listas de materiais) gerando desvios de orçamento	2 - Média	2 - Médio	4

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a análise qualitativa dos riscos, pode-se identificar que dos noventa e seis riscos apresentados, vinte e um são riscos críticos, ou seja, possuem coeficiente igual a 6 ou 9. Os riscos críticos e as categorias pertencentes a cada um deles, são apresentados na Tabela 19.

Tabela 19 - Riscos Críticos

CATEGORIA	RISCO CRÍTICO
Contrato	% relativo ao limite de responsabilidade do contrato;
Contrato	Incremento do custo de insumos ou materiais importantes, sem que haja previsão contratual para seu reajuste;
Socioambiental e Sociopolítico	Bloqueio dos acessos de obra em função de movimentos comunitários;
Socioambiental e Sociopolítico	Excesso de exposição da obra na mídia, facilitando a organização de movimentos contrários à execução da obra, causando inúmeros eventos de paralisação das atividades;
Socioambiental e Sociopolítico	Problemas com comunidades vizinhas que poderão paralisar as obras;
Socioambiental e Sociopolítico	Prefeitura local e sindicatos exigirem contratações e benefícios aos trabalhadores da obra não previstos em contrato;
Socioambiental e Sociopolítico	Dificuldade na obtenção de permissões, autorizações e licenças;
Interface	Atraso na execução das obras civis causando atrasos ou paralisações na montagem das torres;
Produção e Operação	Atraso no reabastecimento do tanque de diesel da obra, provocando parada de máquinas;
Produção e Operação	Equipamentos exigindo excessiva manutenção corretiva, causando improdutividade;
Produção e Operação	Equipamentos subdimensionados e equipamentos superdimensionados aumentando custos da obra;
Produção e Operação	Atraso na montagem e operação da central de britagem, provocando a falta de agregados para o concreto;

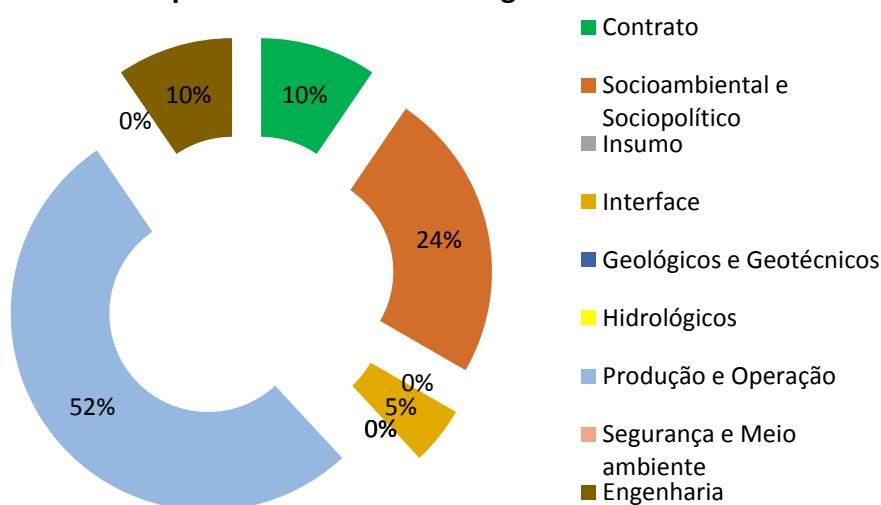
CATEGORIA	RISCO CRÍTICO
Produção e Operação	Atraso na montagem da central de concreto;
Produção e Operação	Atraso na liberação de licença de explosivo, postergando o início da escavação em rocha;
Produção e Operação	Atraso no início de concretagem das fundações;
Produção e Operação	Problemas devido ao mau planejamento de compras e fornecimentos (atrasos de cronograma);
Produção e Operação	Horas extras e irregularidades de jornada de trabalho não previstas;
Produção e Operação	Atraso na entrega de materiais e equipamentos por parte do fornecedor;
Produção e Operação	Problemas de fluxo de caixa;
Engenharia	Atraso na entrega, revisão e aprovação dos projetos para organização da obra, permitindo trabalho com revisões obsoletas;
Engenharia	Alto potencial de variação de quantidades nas obras (exemplo terraplenagem)

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 15 apresenta a porcentagem de riscos críticos (riscos que possuem coeficiente = 6 ou 9) pertencentes a cada categoria.

Figura 15 - Riscos críticos pertencentes a cada categoria

Riscos críticos pertencentes a cada categoria



Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se observar que 52% dos riscos críticos analisados pertencem a categoria dos riscos de produção e operação.

5.4 ACOMPANHAMENTO DA OBRA

5.4.1 Avanço físico global do empreendimento

A curva de avanço físico global do empreendimento apresenta-se no APÊNDICE A – Curva de avanço físico global do empreendimento.

A partir dessa curva é possível fazer uma avaliação geral do avanço físico da obra, em relação ao previsto e realizado de todos os serviços. O gráfico ilustra semanalmente, através das barras, o avanço físico previsto e realizado e também, através das curvas, o avanço físico acumulado previsto e realizado.

Pode-se perceber que até a décima primeira semana de execução da obra, o avanço físico acumulado possuiu maior semelhança entre os valores previstos e realizados, porém, a partir da décima segunda semana, iniciou uma crescente discordância entre esses valores, sendo que o realizado passou a ser inferior ao previsto.

Durante a última semana analisada nessa pesquisa, na vigésima terceira semana, a disparidade entre os valores de avanço físico previsto e realizado atingiu 8,51%, onde o valor acumulado previsto era de, aproximadamente, 45% e o valor acumulado realizado foi de 37%.

Convém ressaltar que o serviço de implantação da obra representa 31% das atividades complementares e devido ter sido contabilizado em sua totalidade na primeira semana de obra, esta semana possuiu um valor de avanço físico previsto e realizado superior as demais semanas, conforme ilustrado no gráfico.

5.4.2 Avanço físico das frentes 01, 02 e 03

As curvas de avanço físico semanal de cada uma das frentes da obra apresentam-se no APÊNDICE B – Curva de avanço físico semanal das frentes 01, 02 e 03 e o gráfico comparativo entre o acumulado realizado das frentes 01, 02 e 03 encontra-se no APÊNDICE C – Comparativo entre o acumulado realizado das frentes 01, 02 e 03.

A partir da curva do avanço físico semanal das três frentes de obra, pode-se comparar o andamento de cada uma das frentes de trabalho. Os gráficos ilustram semanalmente, através

das barras, o avanço físico previsto e realizado, e também, através das curvas, o avanço físico acumulado previsto e realizado.

A frente 01 foi a primeira a iniciar os serviços, durante a terceira semana de execução da obra, enquanto a frente 02 iniciou na sexta semana e a frente 03 apenas na sétima semana.

Além disso, pode-se visualizar que a frente 01 apresentou maior semelhança entre os valores do acumulado previsto e realizado, até a décima sétima semana de obra, e após essa data, iniciou uma discrepância entre eles. Já a frente 02 apresentou semelhança entre esses valores durante todo o período analisado, enquanto a frente 03, contrária a essa, apresentou discrepância entre os valores previsto e realizado desde o início dos seus serviços.

Também observa-se que até a última semana analisada, a frente 01 alcançou o maior valor do avanço físico acumulado realizado, de aproximadamente 39%, enquanto as frentes 02 e 03, ambas alcançaram aproximadamente 21%.

Com relação ao gráfico comparativo entre as três frentes de obra, as curvas representam o avanço físico realizado acumulado das obras e a partir dessas curvas, torna-se evidente que entre as três frentes, a frente 01 possuiu maior avanço físico acumulado durante todo o período analisado.

Com base nesse gráfico também é possível analisar o ritmo semanal de cada uma das três frentes de obra, conforme foi ilustrado na Figura 17 no APÊNDICE C – Comparativo entre o acumulado realizado das frentes 01, 02 e 03. Constata-se que as frentes 01 e 02 possuíram maior ritmo entre o período da décima quinta e décima sétima semana de trabalho, à medida em que a frente 03 atingiu seu maior ritmo entre a vigésima primeira e vigésima terceira semana.

Por outro lado, a frente 02 apontou uma estagnação em seu ritmo nas duas últimas semanas analisadas, devido ao fato de ter apresentado um baixo avanço físico em ambas as semanas, de aproximadamente 1%.

Por fim, averigua-se que houve uma grande variação do ritmo das três frentes de obra, durante todo o período analisado.

5.4.3 Avanço físico dos principais serviços

As curvas de avanço físico semanais de cada um dos principais serviços executados pelas três frentes de obra apresentam-se no APÊNDICE D – Curvas de avanço físico semanal dos principais serviços.

A partir dessas curva é possível fazer uma avaliação do avanço físico de cada um dos serviços, em relação ao previsto e realizado. Os gráficos ilustram semanalmente, através das barras, o avanço físico previsto e realizado, e também, através das curvas, o avanço físico acumulado previsto e realizado.

Com base nos gráficos percebe-se que a atividade de remoção da camada vegetal é o serviço que iniciou primeiro, conforme o planejando, durante a terceira semana de execução da obra. Durante todo o período analisado esse serviço teve grande variação do seu ritmo e em algumas semanas, obteve como resultado o avanço físico realizado maior que o previsto, porém, em outras semanas, o resultado foi contrário a esse.

Além disso, pode-se visualizar nos gráficos que a maior parte dos serviços possuiu um resultado inferior ao esperado durante a décima oitava e vigésima semana de obra.

Por fim, também pode-se observar que em determinadas semanas, algumas atividades não foram executadas, visto que o avanço físico realizado é nulo.

5.4.4 Comparativo entre os serviços de fundação da plataforma

O gráfico comparativo entre o acumulado realizado dos serviços de fundação da plataforma encontra-se no APÊNDICE E – Comparativo do acumulado realizado entre os serviços de fundação da plataforma.

Com base nesse gráfico é possível analisar e comparar o ritmo semanal entre os serviços de fundação da plataforma. O gráfico ilustra, semanalmente, através das curvas, o avanço físico realizado acumulado dos serviços.

Através desse gráfico pode-se visualizar a sequência cronológica das atividades para a execução de fundação da plataforma. Além disso, percebe-se que o ritmo de todas as atividades variou durante o período analisado.

Também identifica-se que, conforme havia sido planejado, as atividades de reaterro e aterramento externo, iniciaram juntas, porém em alguns trechos o serviço de aterramento externo sofreu um atraso.

5.5 AVALIAÇÃO DOS EVENTOS OCORRIDOS

5.5.1 Avanço físico global do empreendimento

Com base no avanço físico global do empreendimento, ilustrado no APÊNDICE A – Curva de avanço físico global do empreendimento, percebe-se uma pequena discordância entre o valor previsto e realizado. Os motivos que levaram a esse desvio no resultado global do empreendimento, são resultados da soma dos desvios de cada um dos serviços em cada uma das frentes da obra, os quais, serão apresentados a seguir.

5.5.2 Comparativo entre as três frentes de obra

A partir do avanço físico de cada uma das frentes da obra, apresentado no APÊNDICE B – Curva de avanço físico semanal das frentes 01, 02 e 03, foi possível identificar divergência entre os valores previstos e realizados, desde o início da obra. A frente 02 foi a que teve a menor diferença entre os valores previsto e realizado durante o período analisado, ao contrário da frente 03, a qual resultou na maior diferença entre os valores planejados e realizados do avanço físico.

Com o auxílio da equipe de gestão da obra, identificou-se o porquê dessa distorção entre os resultados das três frentes de obra.

O primeiro motivo desse desvio foi consequência da dificuldade de logística, ocasionada por diversos fatores, até o acesso da frente 03 de trabalho. No início da execução do empreendimento, houve uma modificação no projeto, a qual necessitou de uma licença ambiental de alteração do traçado e até então, antes da liberação dessa licença, apenas um acesso estava liberado ao longo da extensão da obra e como pode ser visualizado na Figura 8, a frente 03 era muito distante desse acesso. Portanto, essa frente de trabalho iniciava o serviço mais tarde e finalizava mais cedo, devido ao tempo de deslocamento. Posteriormente a liberação de outros acessos, ainda houve a necessidade de melhoria dos mesmos, devido a estarem inadequados ao transporte dos materiais e das equipes de trabalho. Para a execução de melhoria desses acessos, também foi necessária uma licença municipal de melhoria dos acessos existentes. Todos esses fatores ocasionaram dificuldade de logística para as frentes de serviço.

Outro fator determinante é a classificação do material a ser escavado ao longo do empreendimento, a qual está diretamente relacionada ao grau de compacidade desse material. Convencionalmente os materiais a serem escavados são classificados em três categorias. Os materiais de primeira categoria compreendem os solos em geral e são escavados com o uso de trator. Enquanto os materiais de segunda categoria representam os solos resistentes cuja extração se dá a partir da escarificação e, eventualmente do uso de explosivos. Por fim, os materiais de terceira categoria compreendem as rochas e necessitam do uso de explosivo para o desmonte.

Ao longo do empreendimento foram encontrados esses três tipos de materiais e devido a impossibilidade de ter todas as informações técnicas necessárias previamente ao início da obra, foi necessário adotar algumas premissas para a elaboração do planejamento da obra, em relação a classificação do material a ser escavado.

O trecho inicial da frente 03 de trabalho, foi estimado com um quantitativo maior de material de primeira categoria, ou seja, material de fácil manuseio e sem necessidade de explosivos. Porém, ao avançar a obra, foi encontrado material mais resistente, ou seja, de segunda e terceira categoria, que portanto, não havia sido quantificado no planejamento inicial da obra, devido a falta de detalhamento dos projetos, motivo que gerou atraso nos serviços.

Em contrapartida àquela frente de trabalho, as equipes de trabalho da frente 02 não tiveram muitas dificuldades de acesso e a maior parte do seu trecho era formado por material de primeira categoria.

Por fim, a equipe da frente 01 precisou utilizar explosivos ao longo do seu trecho o que gerou um pequeno atraso nos serviços iniciais.

Em relação ao gráfico ilustrado no APÊNDICE C – Comparativo entre o acumulado realizado das frentes 01, 02 e 03, pode-se analisar o ritmo de cada uma das três frentes de trabalho, a partir da inclinação da reta. Percebe-se que esse ritmo varia a cada semana, e como ilustrado no gráfico, nas primeiras semanas, a frente 01 possuía maior ritmo. Porém, nas últimas semanas, a frente 03 manteve um ritmo próximo ao da frente 01, enquanto a frente 02 apresentou menor ritmo de execução dos serviços. Essa variação do ritmo deve-se às informações citadas anteriormente, ou seja, a dificuldade de logística, a classificação do material a ser escavado e a falta de detalhamento do projeto inicial da obra.

5.5.3 Avanço físico dos principais serviços

A partir da análise dos gráficos apresentados no APÊNDICE D – Curvas de avanço físico semanal dos principais serviços, foi possível observar alguns pontos de discordância entre o previsto e realizado dos principais serviços. Então, com o auxílio da equipe gerencial do empreendimento e baseado no diário de obras levantou-se os principais períodos de distorção e o motivo de cada um deles, conforme listados abaixo.

- **Paralisações (manifestações)** – não houve atividades no dia 08/01 (semana 07) em razão do bloqueio do acesso externo do empreendimento devido a manifestação de comunitários solicitando oportunidades de emprego.
- **Paralisações (manifestações)** – não houve atividades no período de 06 a 10/04 (semana 19 e 20) em razão da greve do Sindicato dos Trabalhadores da Construção Pesada e Montagem Industrial do Estado da Bahia. Essa paralisação afetou todas as frentes de serviço, e foi considerada como caso fortuito ou força maior, devido ser uma greve estadual.
- **Paralisações (manifestações)** – não houve atividades no dia 26/04 (semana 22) devido ao bloqueio do acesso externo por manifestantes contrários às demissões ocorridas no dia anterior. Essa paralisação afetou todas as frentes de serviço.
- **Treinamentos e diálogos de segurança** – diariamente os colaboradores realizam o diálogo diário de segurança (DDS), em cada uma das frentes de serviço, visando a prevenção e redução de acidentes na obra. Por um período, semanalmente realizou-se um DDS geral, onde eram tratados assuntos gerais do empreendimento, além do DDS aplicado em cada uma das frentes de serviço. Porém, devido a extensão da obra, o DDS geral acarretou em atraso de todos os serviços em consequência do tempo de deslocamento das equipes de trabalho até o local da reunião. Portanto, o DDS geral passou a ser realizado apenas uma vez ao mês e separadamente, pelas três frentes de obra, a fim de otimizar o tempo gasto nesses treinamentos.
- **Avaliação da documentação de segurança na contratação dos colaboradores** – dia 15/01 foi realizada uma paralisação pela Contratante a fim de alinhar a documentação de segurança necessária para a emissão dos

crachás na contratação dos colaboradores. Esse evento acarretou a paralisação de todas as frentes de serviço nesse dia 15/01 (semana 08).

- **Incidência de chuvas e descargas elétricas** – provocaram atrasos nas atividades de supressão vegetal manual do dia 04/01 (semana 06). Além disso, nos dias 07 e 10/02 (semana 11), chuvas torrenciais ocasionaram atraso nas frentes de serviço, como pode ser visualizado no ANEXO F – Acompanhamento Pluviométrico, no mês de fevereiro a média de chuva mensal foi superior a média histórica.
- **Material de terceira categoria (rocha)** - Devido a impossibilidade de ter todas as informações técnicas necessárias previamente ao início da obra, foi necessário adotar algumas premissas para a execução do planejamento do avanço físico da obra. Uma dessas premissas foi a classificação do material a ser encontrado por toda a extensão da obra, e por consequência, a quantidade de material de terceira categoria (rocha) existente ao longo do empreendimento. Para o planejamento da obra, foi adotado uma quantidade do material e programado a necessidade do desmonte desse material, incluindo a perfuração da rocha, o uso de explosivos e também, a equipe necessária. Porém, ao decorrer da obra, uma maior quantidade de material de terceira categoria foi identificado, o que acarretou atraso nos serviços. Portanto, a falta de informações técnicas e a insuficiência de sondagens no início da execução do empreendimento, acarretaram atrasos nos serviços de terraplenagem durante as semanas 14 a 16 e também, nos serviços de escavação das fundações durante a semana 12.
- **Sítios arqueológicos** – devido a identificação de alguns sítios arqueológicos sobrepostos ao traçado dos acessos e plataformas, foi necessário a interrupção de algumas frentes de serviço para iniciar estudos alternativos de traçado que desviassem os sítios encontrados. A necessidade de modificação no projeto executivo provocou atraso das atividades de supressão vegetal e remoção da camada vegetal nas semanas 12, 13 e 14 e também de terraplenagem nas semanas 08 e 09.
- **Liberação da licença do exército para o uso de explosivos** – devido ao retardo da liberação da licença do exército para o uso de explosivos, houve um atraso nos serviços de terraplenagem. A licença foi obtida apenas em

27/02, porém, a obra já tinha condições de trabalhar com explosivos desde o dia 11/01.

- **Localização de Jazidas Minerais** – devido a dificuldade de encontrar jazidas licenciadas com o material necessário para a pavimentação dos acessos e plataformas, houve um atraso no início dos serviços de pavimentação.
- **Substituição de solo e escavação adicional na base da plataforma**– em algumas bases de plataforma faz-se necessário a técnica de substituição de solo a fim de reforçar o mesmo, devido a sua baixa resistência. Para realizar a substituição de solo, também faz-se necessário a execução de uma escavação adicional. Portanto, a realização dessas atividades, provocou atraso entre os serviços de escavação e concreto de regularização durante as semanas 15, 19 e 20, por não terem sido contabilizadas durante o planejamento desses serviços.

Além desses eventos, houve também algumas paralisações, já consideradas no cronograma executivo da obra, tais como: feriados de Final de ano (30/12 a 03/01), Carnaval (12/02 a 14/02), Páscoa (30/03 e 31/03) e Tiradentes (10/04).

Também pode-se perceber que o atraso em alguns serviços foi acarretado devido ao retardo dos serviços antecessores, como por exemplo, a pavimentação e liberação das plataformas foram prejudicados principalmente devido ao atraso de todos os outros serviços de fundação.

5.5.4 Comparativo entre os serviços de fundação da plataforma

A partir do gráfico do APÊNDICE E – Comparativo do acumulado realizado entre os serviços de fundação da plataforma, pode-se visualizar o sequenciamento das atividades, o ritmo semanal de cada uma delas, identificar as semanas em que houve conflito entre as atividades e também acompanhar o progresso dos serviços.

É possível perceber que a atividade de escavação teve um maior avanço por todo o período analisado, o que se explica devido ao fato desse serviço ser o primeiro entre as atividades de fundação, e, portanto, é necessário abrir frentes de serviço a fim de ter uma boa produtividade.

Também pode-se verificar que as atividades de concretagem de regularização, montagem do anchor cage, montagem de armação e concretagem estrutural, na maior parte do período analisado, mantiveram a mesma oscilação do ritmo, ou seja, a medida que uma atividade aumentou ou diminuiu seu ritmo, todas a fizeram. Isso ocorreu devido a essas atividades serem sequenciais e, caso uma delas atrase, todas as atividades sucessoras irão atrasar também.

5.6 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS OCORRIDOS

A lista dos riscos que se concretizaram, obtida após a análise dos eventos que propiciaram o atraso do avanço físico do empreendimento, encontra-se a seguir, dividida nas categorias de risco.

1. Riscos de Contrato

- Eventos de força maior ou caso fortuito recorrentes, que causem prejuízo excessivo à Contratada;
- Falha ao identificar a integralidade do escopo, causando sobrepostos para a sua execução em período extemporâneo;
- Interpretação dúbia de critérios e requisitos contratuais;

2. Riscos Socioambientais e Sociopolíticos

- Bloqueio dos acessos de obra em função de movimentos comunitários;
- Problemas com comunidades vizinhas que poderão paralisar as obras;
- Sindicatos locais apresentando condições excessivamente onerosas à Contratada;
- Sindicato alinhado com movimentos socioambientais, facilitando movimentos de paralisação e protestos contra o empreendimento;

3. Riscos de Insumo

- Incapacidade de encontrar jazidas licenciadas na DMT máxima do orçamento

4. Riscos de Interface

- Modificações intempestivas nos projetos executivos causados pela identificação de sítios arqueológicos;

- Atraso na conclusão de atividades devido ao atraso ou paralisações na execução dos serviços antecessores;
5. Riscos Geológicos e Geotécnicos
- Sondagens não representativas e/ou insuficientes para caracterização do empreendimento;
6. Riscos Hidrológicos
- Excesso de chuvas durante a etapa de execução das obras acima da média histórica;
7. Riscos de Produção e Operação
- Atraso na liberação de licença de explosivo, postergando o início da escavação em rocha;
 - Problemas de logística devido as seguintes dificuldades: liberação da licença ambiental de alteração do traçado, liberação de novos acessos, liberação da licença municipal de melhoria dos acessos existentes, execução da melhoria dos acessos.
8. Riscos de Segurança e Meio Ambiente
- Excessiva quantidade de treinamentos e diálogos de segurança, causando perda de produtividades;
 - Demora excessiva na avaliação da documentação de segurança, causando atraso na contratação de colaboradores.
9. Riscos de Engenharia
- Projeto mal estudado, com poucos detalhes ou informações imprecisas;
 - Alto potencial de variação de quantidades nas obras (escavação, terraplenagem).

5.7 COMPARAÇÃO DAS AMEAÇAS OCORRIDAS COM AS AMEAÇAS MAPEADAS

Após a identificação dos riscos ocorridos, pode-se perceber que, em sua maioria, as ameaças identificados durante o acompanhamento da obra, haviam sido identificadas também no planejamento da obra, entretanto, não foram consideradas como ameaças críticas, ou seja, com alto grau de probabilidade de ocorrência e alto grau de impacto.

Portanto, sugeriu-se a equipe de gestão contratual da obra, durante o acompanhamento do empreendimento, a realização de uma atualização do planejamento de riscos, a fim de reclassificar as ameaças de acordo com o impacto e probabilidade, considerando o cenário atual da execução da obra.

Realizou-se então uma nova reunião de *brainstorming* com os gestores de contrato, com a equipe de obra e com os consultores e as ameaças foram reavaliados.

As ameaças que sofreram alteração em sua classificação e, aumentaram a sua criticidade, estão ilustradas na Tabela 20.

Tabela 20 - Ameaças que sofreram alteração na classificação e aumentaram sua criticidade

Item	Riscos de Contrato	1ª Classificação	Reavaliação da Classificação
1	Eventos de força maior ou caso fortuito recorrentes, que causem prejuízo excessivo à Contratada	3	9
4	Falha ao identificar a integralidade do escopo, causando sobrepostos para a sua execução em período extemporâneo	2	9
6	Interpretação dúbia de critérios e requisitos contratuais	3	9
7	Escopo de projeto executivo não compatível com o cronograma contratual	3	9
Item	Riscos Socioambientais e Sociopolíticos	1ª Classificação	Reavaliação da Classificação
2	Problemas sociais decorrentes dos critérios para contratação de mão de obra local	4	9
4	Problemas com comunidades vizinhas que poderão paralisar as obras	6	9
5	Sindicatos locais apresentando condições excessivamente onerosas à Contratada	4	9
6	Sindicato alinhado com movimentos socioambientais, facilitando movimentos de paralisação e protestos contra o empreendimento	4	6
13	Prefeitura local e sindicatos exigirem contratações e benefícios aos trabalhadores da obra não previstos em contrato	6	9
14	Localidade não possuir mínimo de infra estrutura para contratação local, deslocamentos, habitação e comércio de pequenas necessidades	2	9
Item	Riscos de Insumo	1ª Classificação	Reavaliação da Classificação
1	Escassez de materiais que atendam às especificações para a produção de materiais de concreto (agregados)e /ou balanço de materiais deficitário, onerando demasiadamente a solução para o fornecimento de rocha e areia para a execução do concreto	3	9
9	Incapacidade de encontrar jazida de areia licenciada na DMT máxima do orçamento	4	6
Item	Riscos de Interface	1ª Classificação	Reavaliação da Classificação
5	Paralelismo de atividades, causando ociosidade nas obras civis, por questões relacionadas ao uso seguro das áreas	2	9

Item	Riscos Geológicos e Geotécnicos	1ª Classificação	Reavaliação da Classificação
2	Excesso de overbreak, devido à qualidade da rocha	4	6
3	Necessidade de execução de um número excessivo de furos de pré fissuração, para garantir a qualidade da escavação	4	6
4	Topo rochoso diferente do projetado, causando necessidade de retaludamento nos taludes em solo das estruturas definitivas, ou, escavação excessiva	4	6
5	Ocorrência de falhas geológicas	4	6
Item	Riscos Produção e Operação	1ª Classificação	Reavaliação da Classificação
2	Dificuldade para encontrar mão de obra local produtiva, onerando o contrato	1	3
7	Falta de treinamento e capacitação técnica, reduzindo a qualidade e eficiência na prestação de serviços (principalmente motoristas e operadores)	2	4
9	Atraso na montagem e operação da central de britagem, provocando a falta de agregados para o concreto	6	9
11	Necessidade de incrementar a equipe indireta, devido a demandas excessivas do cliente	4	6
13	Atraso na liberação de licença de explosivo, postergando o início da escavação em rocha	6	9
23	Problemas de fluxo de caixa	6	9
24	Reajuste excessivo no preço de insumos	3	9
25	% de equipamentos próprios inferior ao planejado	2	9
Item	Riscos de Engenharia	1ª Classificação	Reavaliação da Classificação
1	Projeto mal estudado, com poucos detalhes ou informações imprecisas	4	9

Fonte: Elaborado pelo autor.

A lista completa das ameaças reavaliadas obtida após a reunião de *brainstorming* encontra-se no APÊNDICE F – Lista das ameaças reavaliadas.

Vale ressaltar que também foram detectadas duas novas ameaças, durante o acompanhamento da obra, que não haviam sido identificadas nas etapas anteriores. Na Tabela 21 estão ilustradas as novas ameaças.

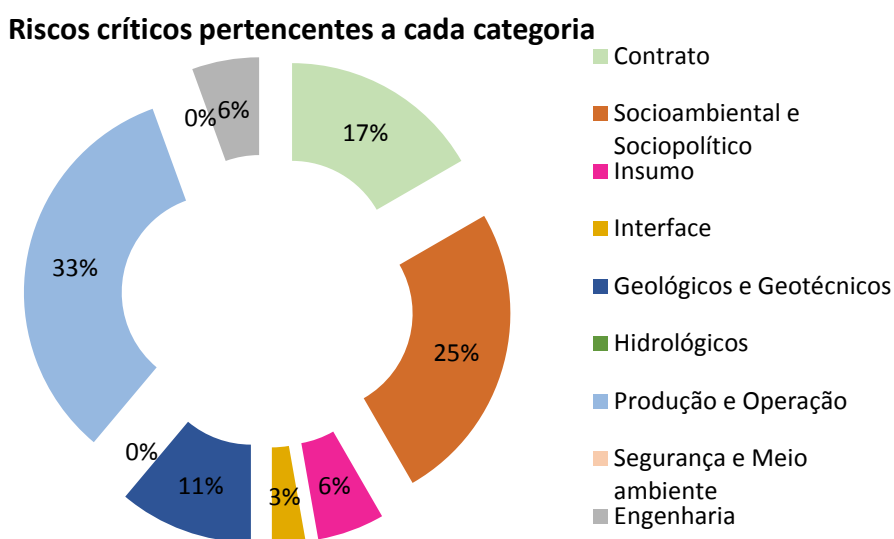
Tabela 21 - Ameaças identificadas durante o acompanhamento da obra

Item	Riscos de Interface
1	Problemas de logística devido as seguintes dificuldades: liberação da licença ambiental de alteração do traçado, liberação de novos acessos, liberação da licença municipal de melhoria dos acessos existentes, execução da melhoria dos acessos;
Item	Riscos de Produção e Operação
1	Atraso na conclusão de atividades devido ao atraso ou paralisações na execução dos serviços antecessores;

Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 16 apresenta a porcentagem de riscos críticos (riscos que possuem coeficiente = 6 ou 9) pertencentes a cada categoria.

Figura 16 - Riscos críticos pertencentes a cada categoria



Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se observar que os riscos críticos prevalecem na mesma categoria conforme na etapa de planejamento dos riscos, ou seja, 33% dos riscos críticos analisados pertencem a categoria dos riscos de produção e operação.

5.8 AVALIAÇÃO DA MODALIDADE CONTRATUAL

Após identificar as principais ameaças apresentadas na matriz de risco de acordo com o cenário atual da obra, fez-se uma análise do contrato por preço global e dos termos e condições específicas desse contrato, a fim de verificar se o mesmo foi capaz de alocar o gerenciamento e o compartilhamento desses riscos entre a Contratada e a Contratante.

Para favorecer a compreensão do contrato em estudo, encontra-se no ANEXO G – Parte da Minuta Contratual - Contrato de Empreitada Total por Preço Global de Obras Civis parte da minuta contratual firmada entre as partes, com as cláusulas de maior interesse para essa pesquisa.

O contrato dispõe de vários termos e condições, conforme ilustrado no ANEXO G – Parte da Minuta Contratual - Contrato de Empreitada Total por Preço Global de Obras Civis, que, em sua maioria, são obrigações e deveres da Contratada. Em relação ao preço do contrato, cita-se que “Preço significa o preço total, firme e fixo e irreajustável” e que esse preço inclui todos os custos diretos e indiretos da Contratada, referentes à execução do objeto do contrato e ao cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada.

Além disso, está descrito no contrato que a Contratada reconhece que no Preço estão inclusos todos os itens necessários a boa execução da obra, dentre eles, as despesas, contingências, ônus, encargos, riscos de variação topográfica e geológicos, tributos, custos de autorizações e licenças e qualquer custo decorrente aos suprimentos e serviços necessários.

Dentre as informações referentes as condições de execução da obra, é mencionado que:

- A Contratada aceita todas as informações que teve acesso e as considera adequadas para a integral execução da obra;
- A Contratada declara ter pleno conhecimento do local de implantação, da natureza e do escopo da implantação da obra, dos riscos geológicos e meteorológicos, dos requisitos legais e exigências técnicas, ambientais, logísticas e administrativas;
- Os riscos geológicos e meteorológicos serão integralmente assumidos pela Contratada, em conjunto com a eventual variação de quantitativo decorrente destes riscos;
- A Contratada reconhece que é responsável pela avaliação adequada de todos os custos e contingências para executar com sucesso a obra e irá arcar com qualquer consequência resultante de sua avaliação equivocada.

Ainda no Contrato, estão dispostos algumas obrigações da Contratada, conforme apresentadas a seguir:

- Reparar qualquer item da obra que tenha alguma imperfeição técnica ou que esteja em desacordo com o contrato, sem quaisquer ônus para a Contratante e atendendo aos prazos previstos no cronograma;
- Utilizar pessoal qualificado e em número suficiente para a execução da obra e dar preferência à contratação de mão de obra local;
- Obter todas as licenças necessárias para as melhorias e eventual ampliação nos acessos existentes a serem utilizados durante a execução da implantação.

No tocante aos prazos da execução do empreendimento, o contrato declara que a Contratada obriga-se a realizar a obra de acordo com os prazos apresentados no cronograma.

Em conjunto com os termos e condições acordados em contrato, e levando-se em consideração todas as ameaças abordadas nesse trabalho, percebe-se que a maior parte dos riscos é de total responsabilidade da Contratada. Ademais, fatores como a extensão da obra, a localização do empreendimento e a dificuldade de logística tornam a execução dessa obra algo complexo e arriscado, e, portanto, sob o ponto de vista da Contratada, até o presente momento, o uso da modalidade contratual por preço global, eventualmente não seja a melhor alternativa para essa obra.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho alcançou o seu objetivo de avaliar os riscos na modalidade de contratação por preço global em um complexo eólico a fim de verificar se a modalidade de contratação adotada foi a mais adequada para essa obra, conforme será apresentado a seguir.

Consoante os objetivos propostos neste trabalho, inicialmente fez-se o mapeamento do processo de planejamento e controle de riscos, a fim de compreender todas as etapas necessárias ao Gerenciamento do Risco. Como resultado, constatou-se que o processo de Planejamento de Riscos é composto por sete etapas, dentre elas, a identificação do risco e análise qualitativa do risco e tem-se como principal produto desse processo, a matriz de risco.

Ao mesmo tempo que o processo de Controle de Riscos é composto por seis etapas e possui o intuito de monitorar os riscos durante o ciclo de vida do projeto. A primeira etapa desse processo é a reclassificação do risco em função da probabilidade de ocorrência e do impacto no resultado. A partir desse mapeamento, foi possível perceber a importância do acompanhamento dos riscos durante toda a execução da obra.

Em seguida, os riscos inerentes à construção de um Complexo Eólico foram identificados e classificados em categorias pré-definidas. A lista consolidada apresentou 96 itens de risco divididos em nove categorias. Todos os itens encontrados foram avaliados em termos da probabilidade e impacto, caracterizando a etapa de análise qualitativa dos riscos. Assim, foi possível identificar os vinte e um riscos críticos do projeto e constatou-se que a maior parte desses riscos críticos eram pertencentes a categoria de Produção e Operação.

Por conseguinte, acompanhou-se o gerenciamento da obra, a partir dos controles gerenciais e avaliou-se os eventos que propiciaram um atraso do avanço físico na execução do empreendimento, como por exemplo manifestações trabalhistas, greve e identificação de sítios arqueológicos que não haviam sido considerados na execução do projeto. Então, percebeu-se que, a maioria desses eventos foram ameaças que haviam sido mapeadas durante o planejamento dos riscos, porém, não haviam sido identificados como riscos críticos, ou seja, com alto grau de probabilidade de ocorrência e alto grau de impacto. Durante essa etapa, utilizou-se o avanço físico como uma ferramenta para a identificação dos riscos ocorridos.

À vista disso, fez-se uma comparação entre as ameaças ocorridas com as ameaças mapeadas e posteriormente, atualizou-se a matriz de risco do empreendimento e como resultado, foi possível identificar trinta e seis riscos críticos, dos quais doze, a maioria deles, pertenciam a categoria de produção e operação novamente.

Ao comparar as ameaças ocorridas com as ameaças mapeadas, pode-se perceber que, em sua maioria, houve um aumento do coeficiente do impacto x probabilidade das ameaças e isso, deve-se aos eventos que ocasionaram o atraso do avanço físico.

Além dos riscos que já haviam sido identificados durante o planejamento da obra, foram detectadas duas novas ameaças, durante o acompanhamento da obra, uma pertencente a categoria de interface, relacionada aos problemas de logística e, a outra pertencente a categoria de produção e operação, relacionada ao atraso dos serviços devido ao retardo das atividades antecessoras.

Ainda pode-se concluir em quais pontos da EAP, ilustrada na Figura 9, houve maior ocorrência dos riscos ocorridos. A maior parte desses riscos, como por exemplo as manifestações trabalhistas e a incidência de chuvas, acarretaram atrasos e impactaram o avanço físico de toda a obra. Porém, algumas ameaças atingiram pontos específicos da obra.

A ameaça relacionada a insuficiência de sondagens representativas para a caracterização da obra, por exemplo, impactou principalmente, os serviços iniciais da obra, como supressão vegetal, remoção da camada vegetal e terraplenagem. Enquanto o risco devido as dificuldades de logística, acarretou atraso no avanço físico previsto, principalmente nos serviços iniciais da frente 03 de trabalho.

Por fim, avaliou-se a modalidade de contratação por preço global, a partir dos termos e condições especificados no contrato, com o objetivo de verificar se o mesmo foi suficiente para alocar o compartilhamento dos riscos entre a Contratada e a Contratante.

Concluiu-se que a maior parte dos riscos é de total responsabilidade da Contratada, e devido aos fatores inerentes a essa obra e às ameaças avaliadas, o uso da modalidade de contratação por preço global eventualmente, não seja a melhor escolha, sob o ponto de vista da Contratada.

Dessa forma, uma vez que um contrato refere-se a possibilidade de alocar a responsabilidade e o compartilhamento dos riscos, na execução de obras tão complexas e arriscadas, novas alternativas de contratação podem ser adotadas, tal como as apresentadas na revisão bibliográfica deste trabalho.

6.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Avaliar quantitativamente os riscos, a fim de verificar quais terão maior impacto nos custos da obra;
- Avaliar a obra em relação ao avanço financeiro e avaliar os riscos que se concretizam;
- Elaborar um plano de contingência para minimizar o impacto das ameaças concretizadas durante a execução da obra;
- Realizar o acompanhamento de um contrato por modalidade alternativa e verificar o comportamento do mesmo.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Bruno Filipe da Cruz. **Localização de Parques Eólicos e Ordenamento do Território**. 2013. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2013.

ASSALIM, Luciano. **Avaliação da conformidade como ferramenta de aprendizagem organizacional em projetos de engenharia de grandes empreendimentos**. 2010. 205 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Metrologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

BRASIL. -. Conselho Nacional do Ministério Público. **Regime de execução:** (Empreitada por preço global ou unitário). 2017. Disponível em: <<http://www.cnmp.mp.br/portal/institucional/comissoes/comissao-de-controle-administrativo-e-financeiro/acoes/manual-do-ordenador-de-despesas/obras/regime-de-execucao-empreitada-por-preco-global-ou-unitario>>. Acesso em: 18 maio 2018.

CALDAS, Danilo Monteiro. **Estudo do potencial eólico e estimativa de geração de energia de um projeto eólico na cidade do Rio de Janeiro utilizando o WindPro e o WAsP**. 2010. 72 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da Universidade de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

CÂMARA, Matheus Machado da. **Aspectos da implementação e panorama atual dos parques eólicos no estado da Paraíba**. 2016. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

CARNEIRO, Tiago Amorim Pouillard. **Direito da construção: das modalidades de contratação nos projetos de engenharia**. Disponível em: <http://ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=17900>. Acesso em: 07 set. 2017.

CASAROTTO FILHO, Nelson; FAVERO, Jose Severino; CASTRO, João Ernesto E. **Gerência de projetos: engenharia simultânea : organização, planejamento, programação,**

PERT/CPM, PERT/custo, controle, direção. São Paulo: Atlas, 1998. 173p. ISBN 8522420939.

CHAVES, Renata Barcelos. **Entre a Teoria e a Prática: Um estudo de caso sobre a metodologia de Gerenciamento de Projetos aplicada em uma empresa de serviços de pequeno porte.** 2011. 90 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências da Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Adm302582.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2018.

CLARK, Leofwin. **The Principles Of Open-Book Pricing.** 2016. Disponível em: <<http://info.waterdesignbuild.com/blog/the-principles-of-open-book-pricing>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

COUTINHO, Mariana Rodrigues. **Gerenciamento Integrado de Riscos de Projetos.** 2010. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Elétrica, Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

DE MELO, A. E. N. S.. **Aplicação do Mapeamento de Processo e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos.** Itajubá: UNIFEI, 2011. ROTHER, M; SHOOK, J.. Learning to See, The Lean Enterprise Institute, MA, USA, 2000.

ESTADÃO. **Com o recorde de 12 GW de capacidade instalada, fonte eólica atingiu a capacidade de abastecimento de 54 milhões de habitantes.** [s. L.], 30 ago. 2017. Disponível em: <<http://www.broadcast.com.br/cadernos/releases/?id=UldTaGtTSEw1MzNEbitvUi9PUjRIUT09>>. Acesso em: 07 set. 2017.

FARIA, Patrícia de Oliveira; NORONHA, Marcos Aurélio Marques. **Fundações de Torres Eólicas: Estudo de Caso.** Criciúma: Geosul, 2013.

FERRARI, Onevair. **Fatores de influência na definição de modalidades de contratação em projetos.** 2011. 218 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

FLEMING, Quentin W.. **Project Procurement Management: Contracting, Subcontracting, Teaming**. Tustin: Fmc Press, 2003. 276 p.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009. 120 p.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Orlando. **Contratos**. Rio de Janeiro: Forense, 1998. p.09.

GOUVEIA, Yesmary Carolina da Silva. **Construção de um Parque Eólico Industrial**. 2013. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Engenharia Civil, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2013.

JACKA, J. Mike; KELLER, Paulette J.. **Business Process Mapping: IMPROVING CUSTOMER SATISFACTION**. 2. ed. New Jersey: Wiley, 2009. 322 p.

KERZNER, H. **Project management: a systems approach to planning, scheduling and controlling**. New York, John Wiley & Sons, inc, 1992.

MAUGHAN, Alistair; SAMAVI, Mercedes. **INTRODUCING OPEN BOOK CONTRACT MANAGEMENT IN THE UK—GREATER TRANSPARENCY OR UNNECESSARY PAPERWORK?** 2016. Disponível em: <<http://govcon.mofo.com/compliance/introducing-open-book-contract-management-in-the-uk-greater-transparency-or-unnecessary-paperwork/>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

MIRANDA, Maria Bernadete. Teoria Geral dos Contratos. **Revista Virtual Direito Brasil**, v. 2, n. 2. 2008.

PINHO, Antônio Monteiro. **Gestão de Projectos de Parques Eólicos**: Contributos para a melhoria do processo. 2008. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2008.

PITHON, Bruno Matos. **Contratos de Aliança e Formas Híbridas de Contratos de Construção**. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2016.

PORTAL BRASIL. **Brasil é o maior gerador de energia eólica da América Latina**. [s. L.], 20 mar. 2017. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2017/03/brasil-e-o-maior-gerador-de-energia-eolica-da-america-latina>>. Acesso em: 07 set. 2017.

PORTAL BRASIL. **Oferta de energia elétrica no País será 2,6% maior em 2017**. [s. L.], 30 mar. 2017. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2017/03/oferta-de-energia-eletrica-no-pais-sera-2-6-maior-em-2017>>. Acesso em: 07 set. 2017.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos** – Guia PMBOK. 5ª ed. NewtownSquare: PMI, 2013.

RICARDINO, Roberto. **Administração de contrato em projetos de construção pesada no brasil**: Um estudo da interface com o processo de análise do risco. 2007. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

ROSSI, Pedro Henrique Jochims; OLIVEIRA, Cássia Pederiva de. **Perguntas Frequentes sobre Energia Eólica**. Centro de Energia Eólica PUC-PR. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/ce-eolica/faq.php?q=10#10>>. Acesso em: 15 nov. 2017

SILVA, Leilton Cavalcanti da et al. Implantação de parques eólicos no Brasil. In: XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), Fortaleza. 2015.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. Florianópolis: 2005. 138 p.

STAUT, Fabiano. **O Processo de Implantação de Parques Eólicos no Nordeste Brasileiro**. 2011. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: <<http://www.meau.ufba.br/site/publicacoes/o-processo-de-implantacao-de-parques-eolicos-no-nordeste-brasileiros>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

TRIVIÑOS, A. N. S. v: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TURNER, J. R.; MÜLLER, R. The Project Manager's Leadership Style as a Success Factor on Projects: A literature Review. *Project Management Journal*, v.36, n.1, p.49-61, june, 2005.

VARGAS, Ricardo. **Manual Prático do Plano de Projeto**: utilizando o PMBOK® guide. 4.ed. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009. 51 p. Disponível em: <<https://issuu.com/ricardo.vargas/docs/man4ed>>. Acesso em: 23 fev. 2018.

VASCONCELOS, Sarah. Eólicas: panorama atual e os desafios do setor no Brasil. 2016. Disponível em: <<http://cerne.org.br/eolicas-panorama-atual-e-os-desafios-do-setor-no-brasil/>>. Acesso em: 07 set. 2017.

VELLOSO, Bruno Marques Novaes Ajala. Regimes de contratação no universo da administração pública: Empreitada por Preço Global x Empreitada por Preço Unitário. **Revista Especialize**, Goiânia, v. 01, n. 010, p.0-0, jul. 2015.

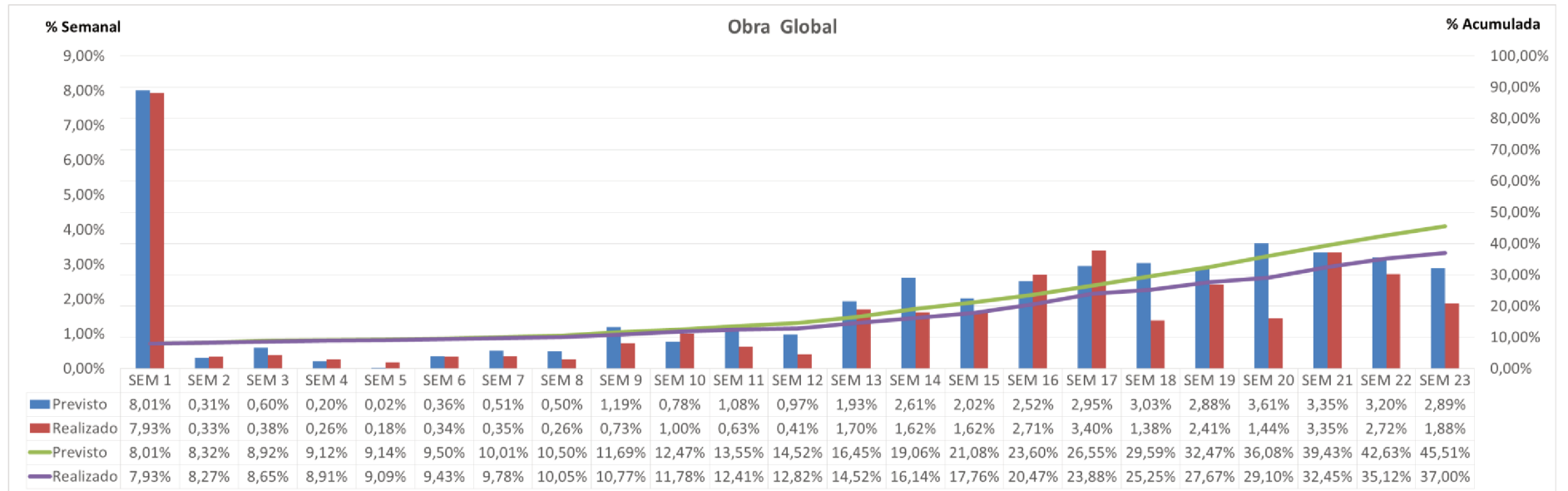
WAIN, Alan. **Open Book Contract Management Guidance**. Crown Commercial Service, 2015. 56 p.

WERNECK, Bruno Dario. **Contrato de Aliança**. São Paulo: Mattos Filho, 2014. 24 slides, color.

XAVIER, Carlos Magno da Silva. **Gerenciamento de projetos: como definir e controlar o escopo do projeto**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

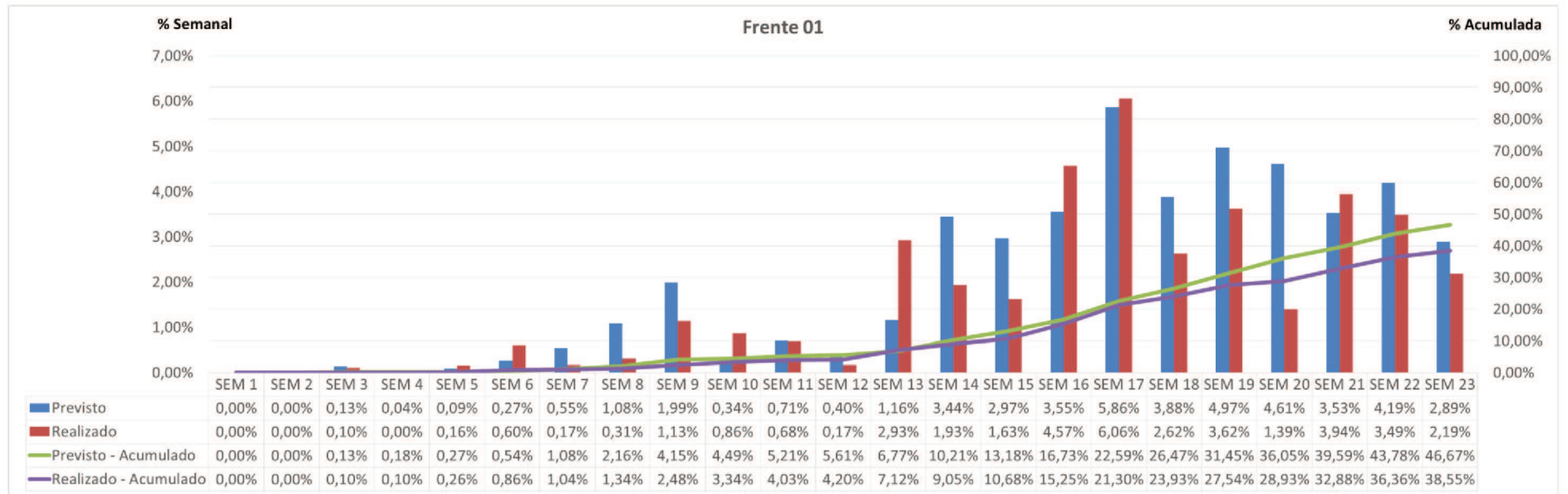
YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A – Curva de avanço físico global do empreendimento

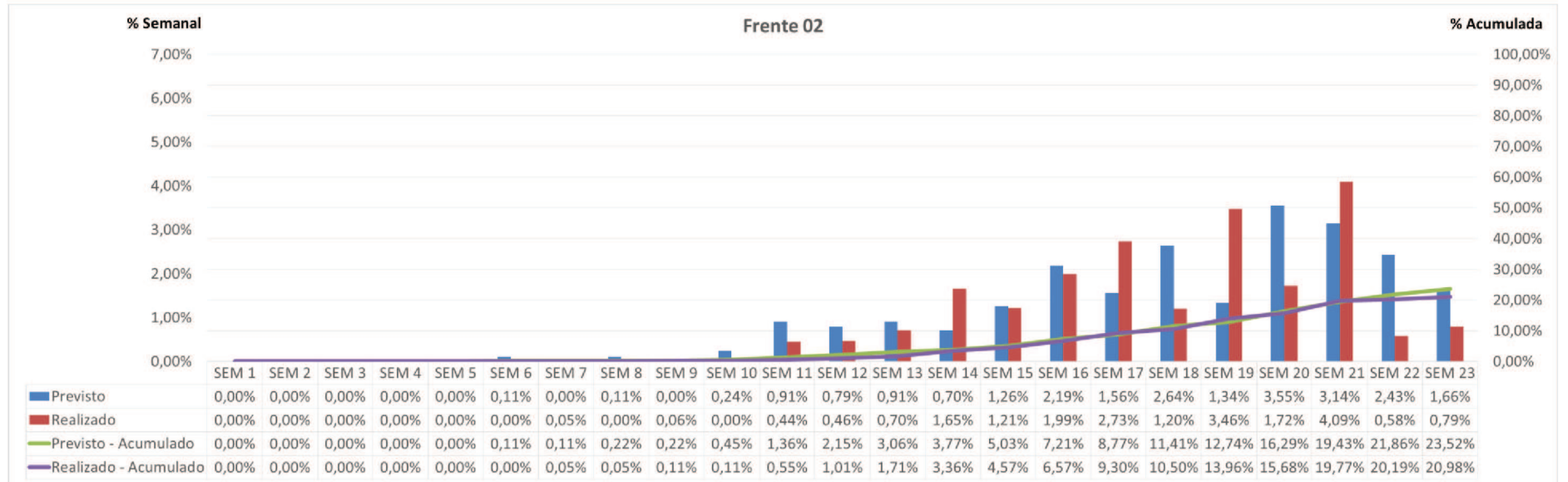


Fonte: Elaborado pelo autor.

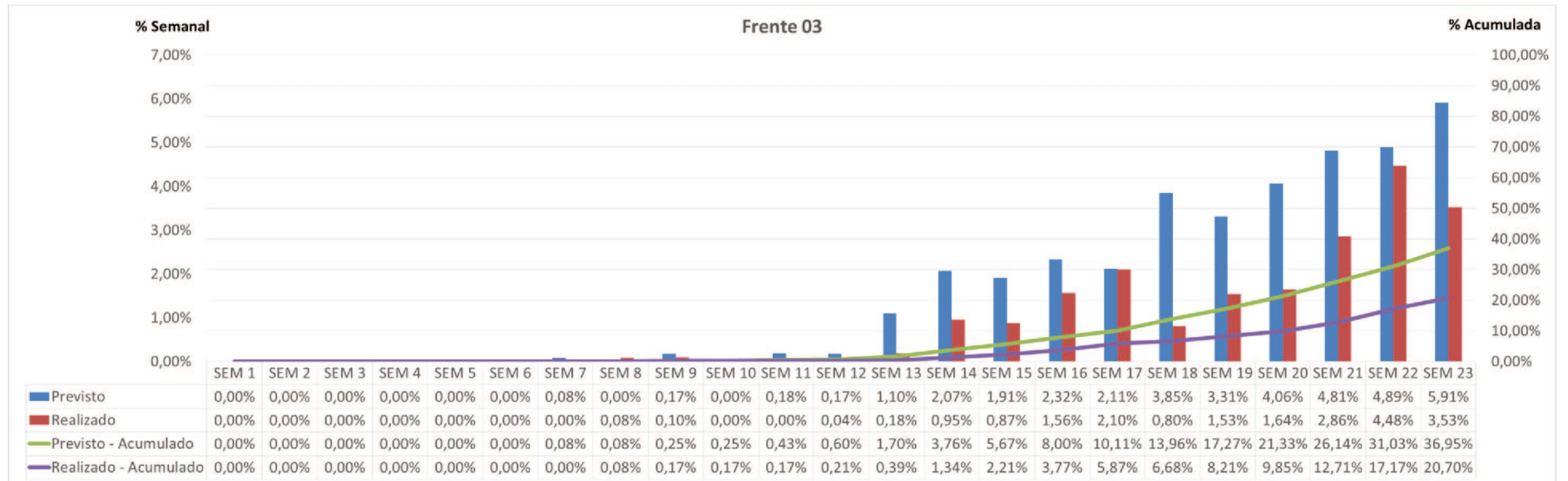
APÊNDICE B – Curva de avanço físico semanal das frentes 01, 02 e 03



Fonte: Elaborado pelo autor.

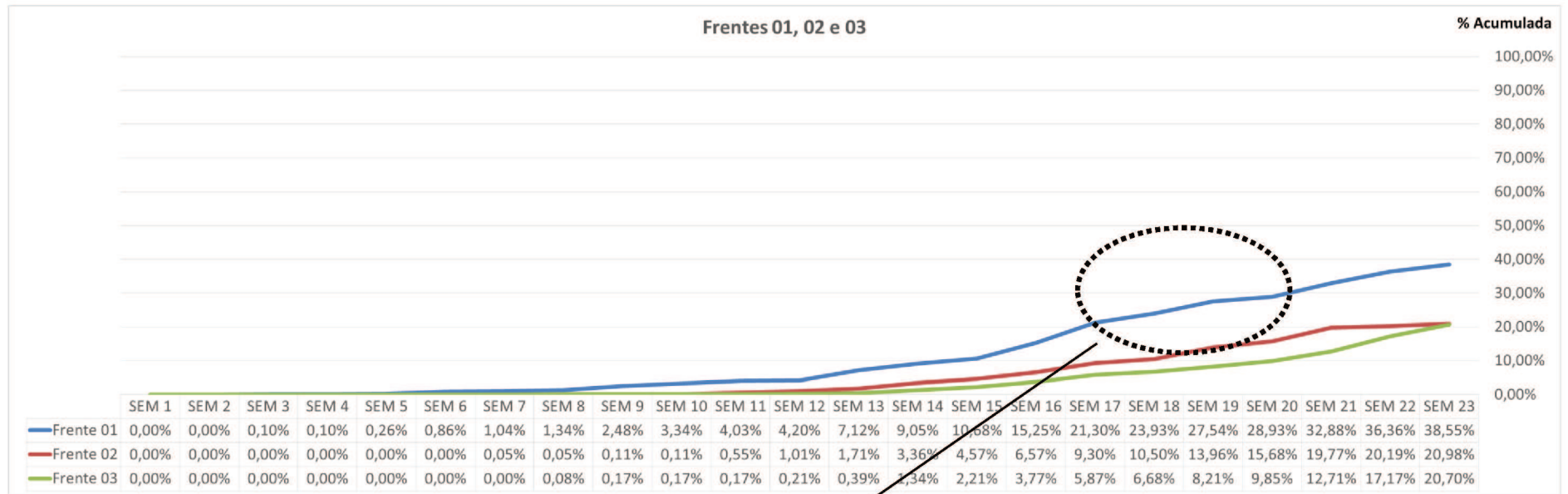


Fonte: Elaborado pelo autor.



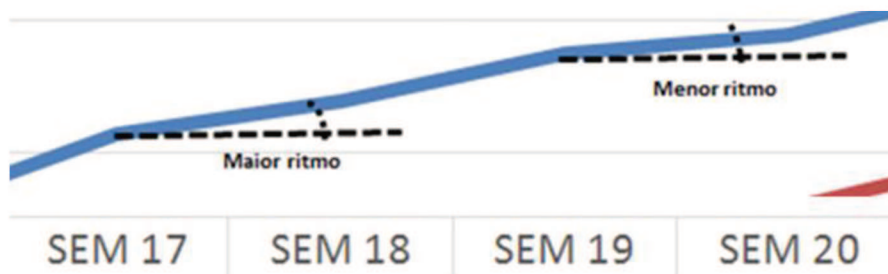
Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – Comparativo entre o acumulado realizado das frentes 01, 02 e 03



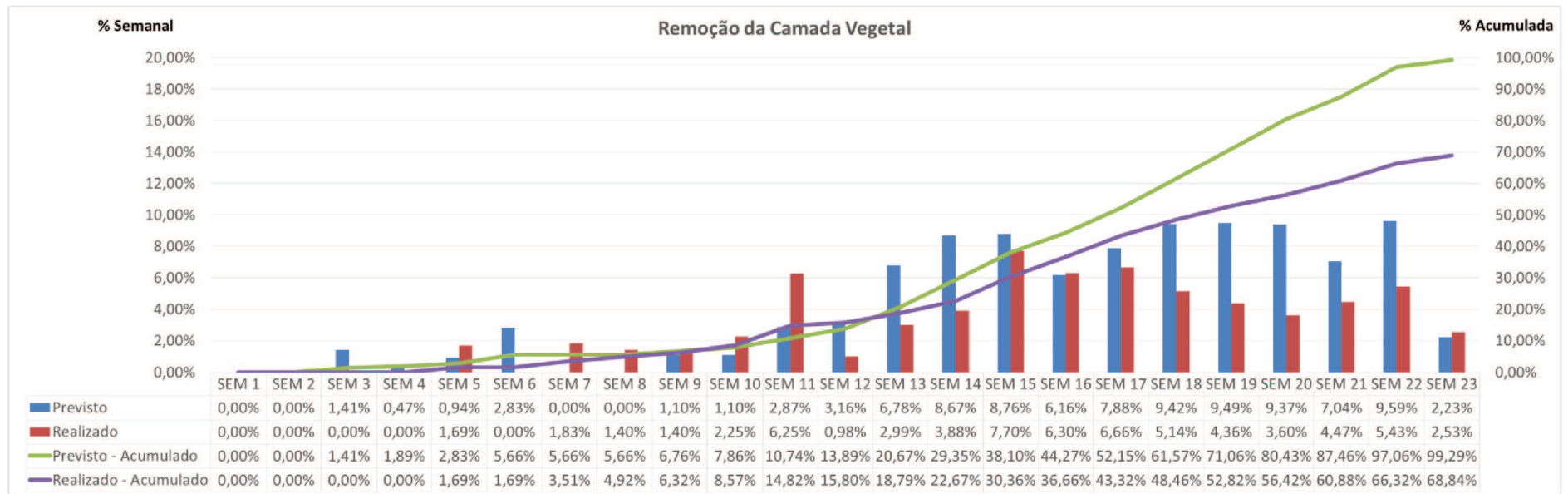
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 17 - Ilustração explicativa sobre a variação do ritmo

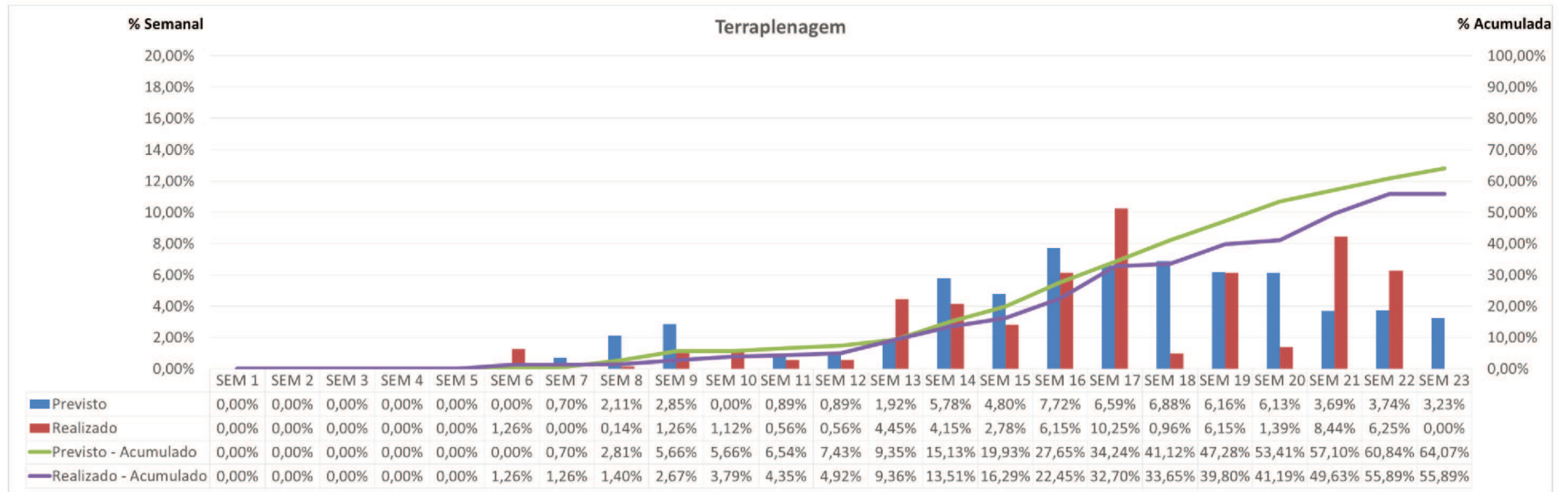


Fonte: Elaborado pelo autor.

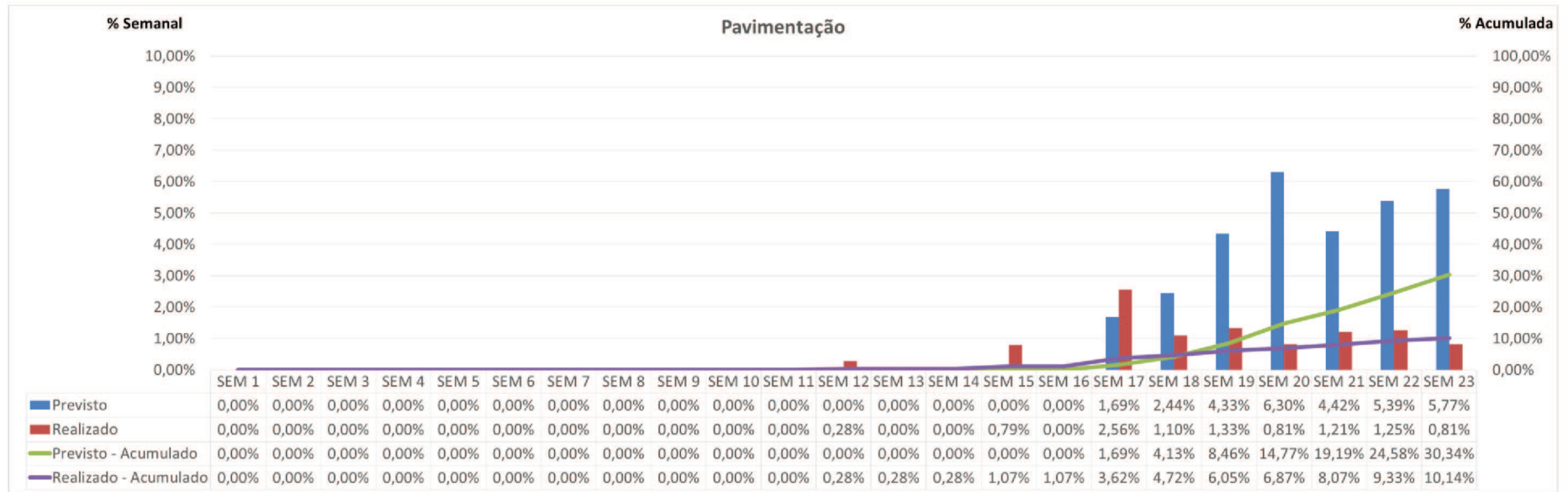
APÊNDICE D – Curvas de avanço físico semanal dos principais serviços



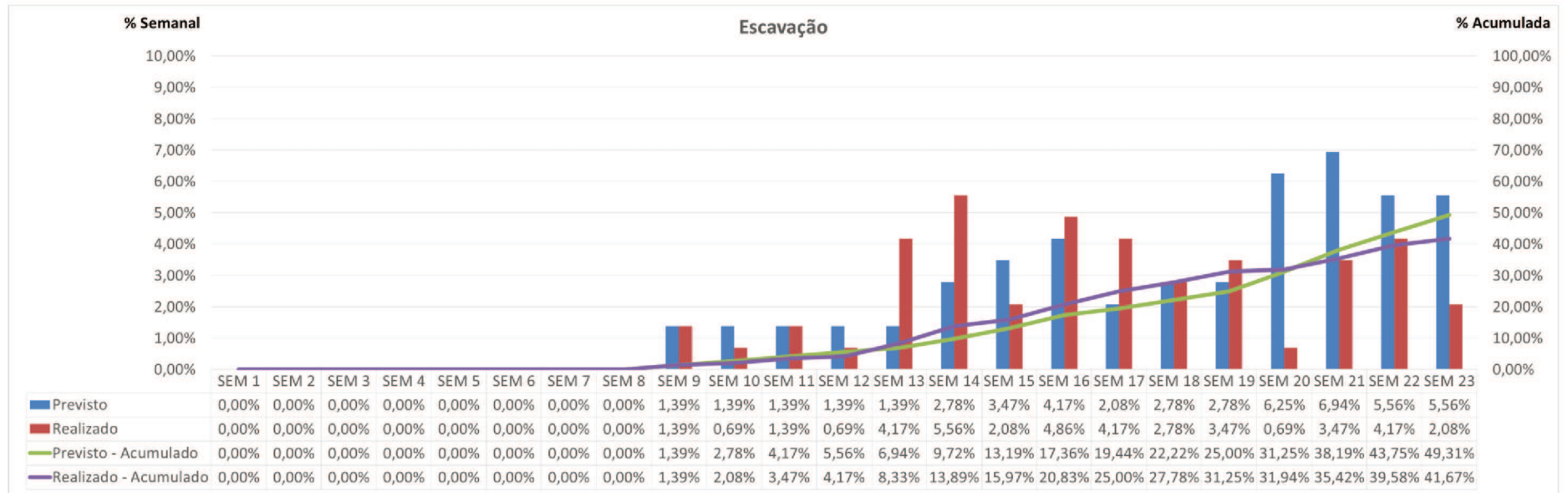
Fonte: Elaborado pelo autor.



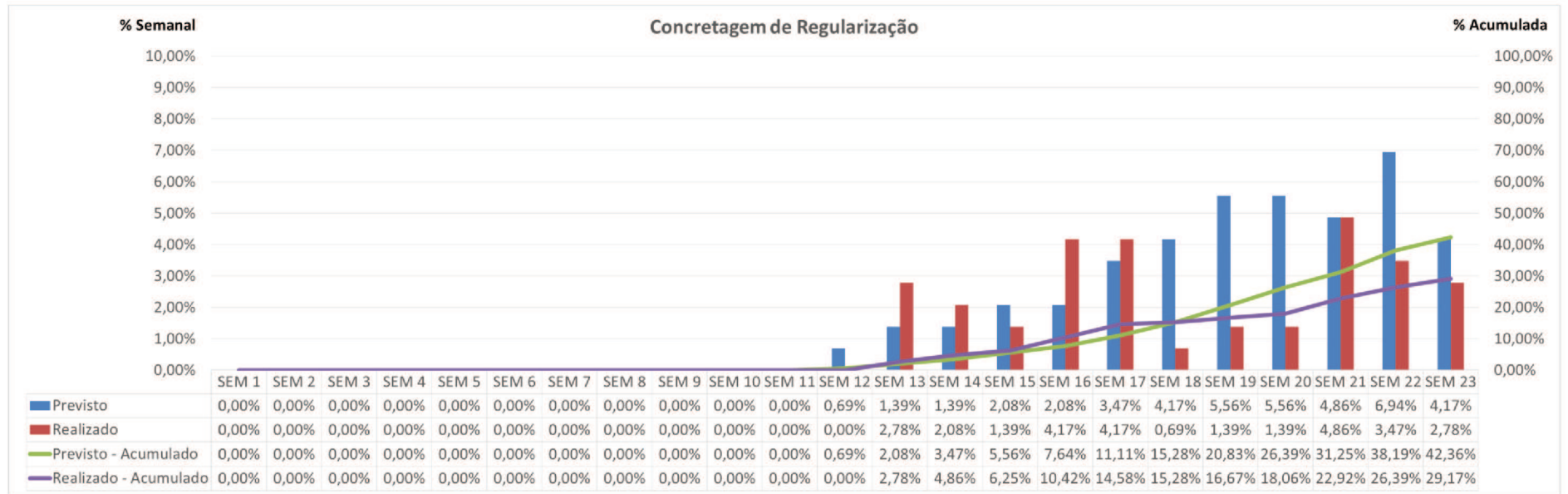
Fonte: Elaborado pelo autor.



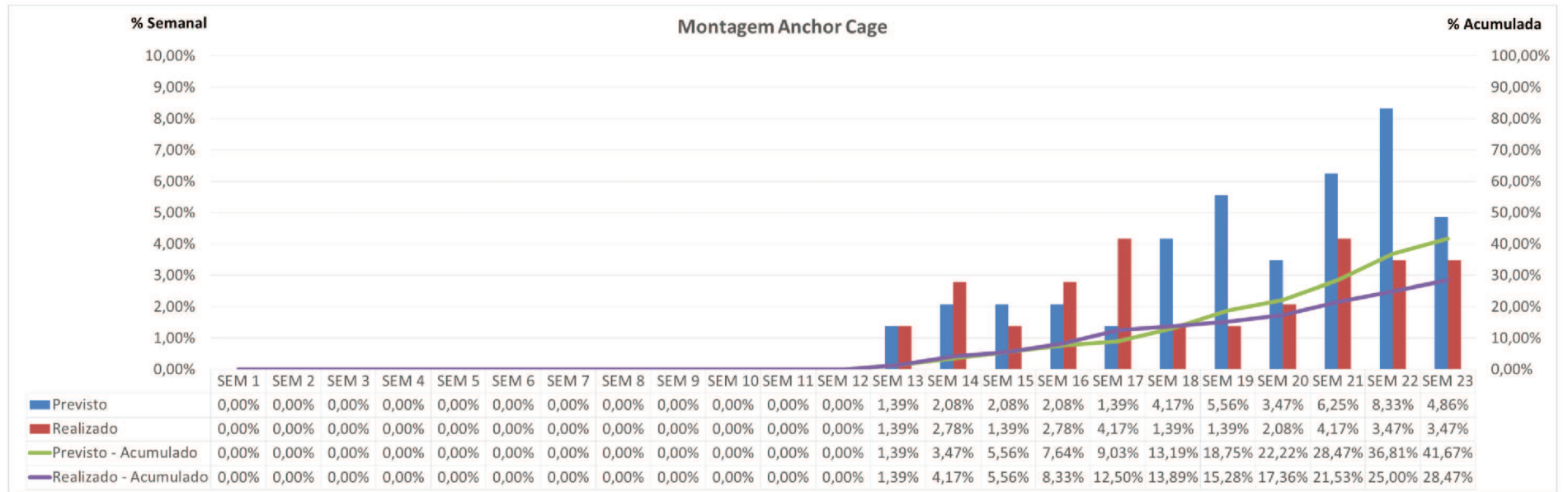
Fonte: Elaborado pelo autor.



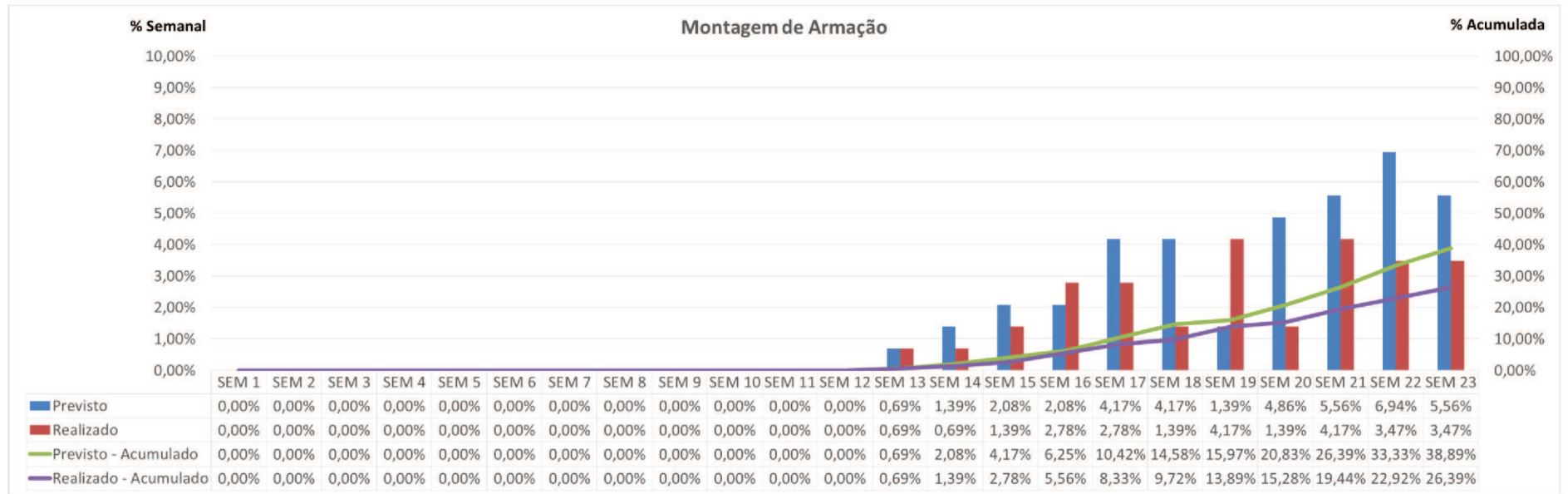
Fonte: Elaborado pelo autor.



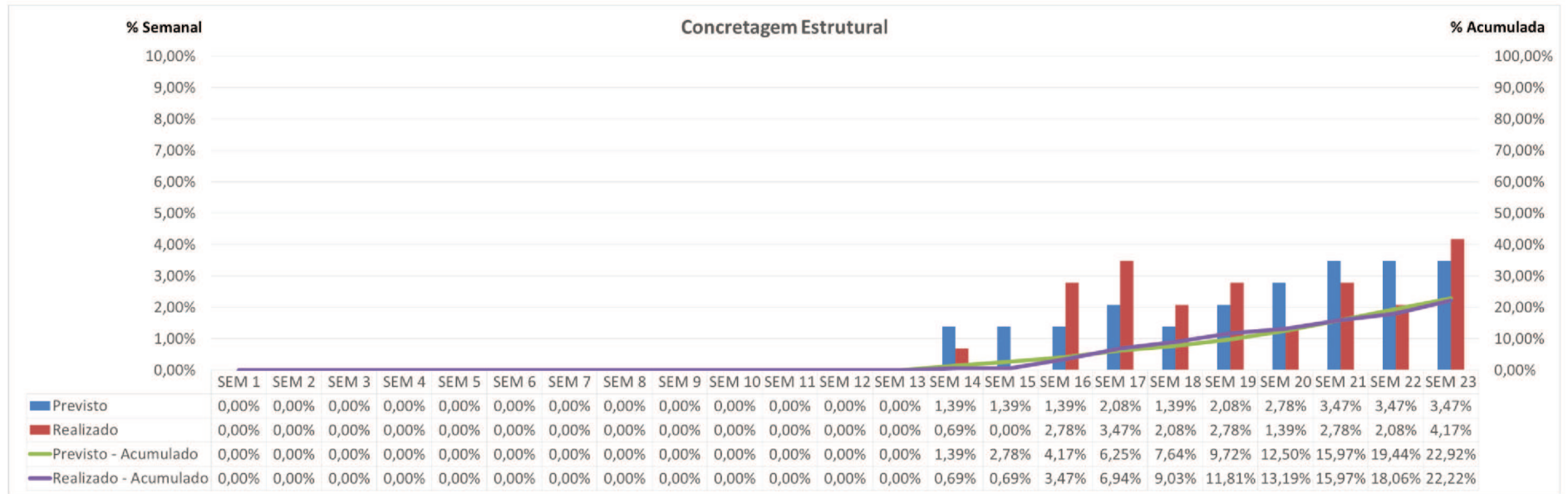
Fonte: Elaborado pelo autor.



Fonte: Elaborado pelo autor.



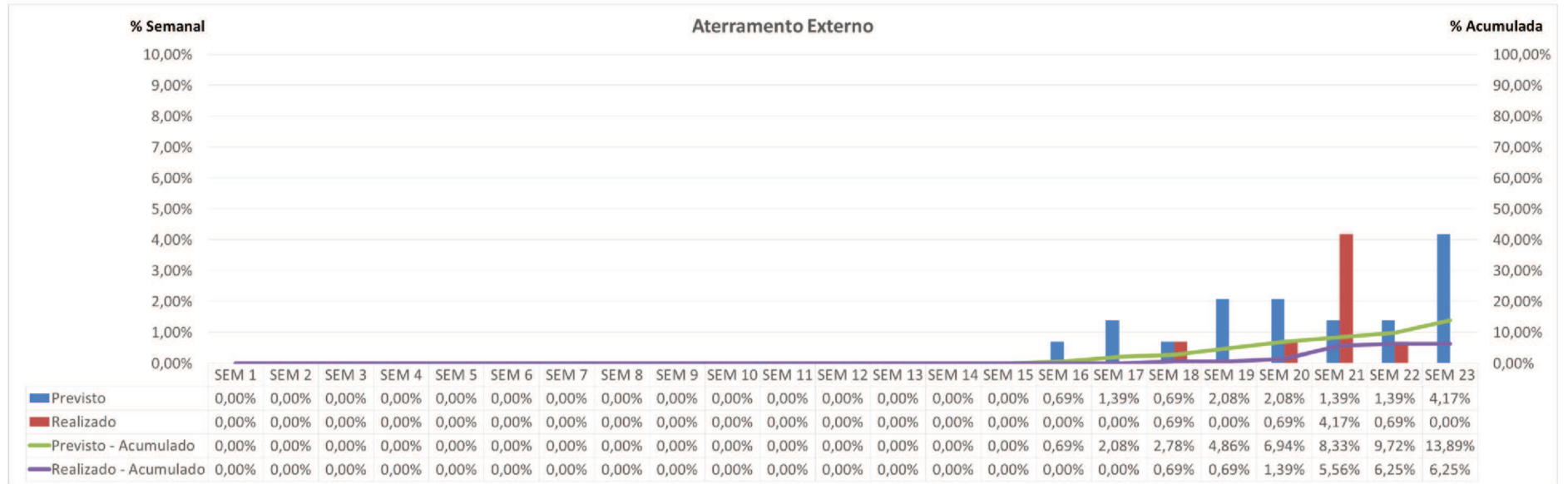
Fonte: Elaborado pelo autor.



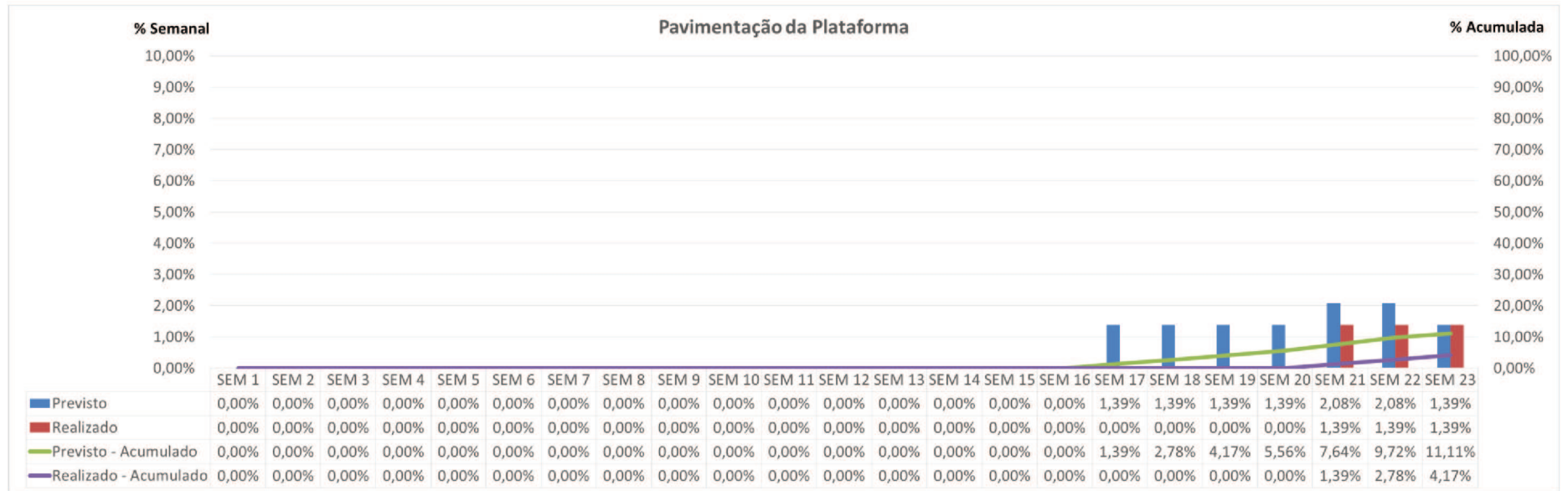
Fonte: Elaborado pelo autor.



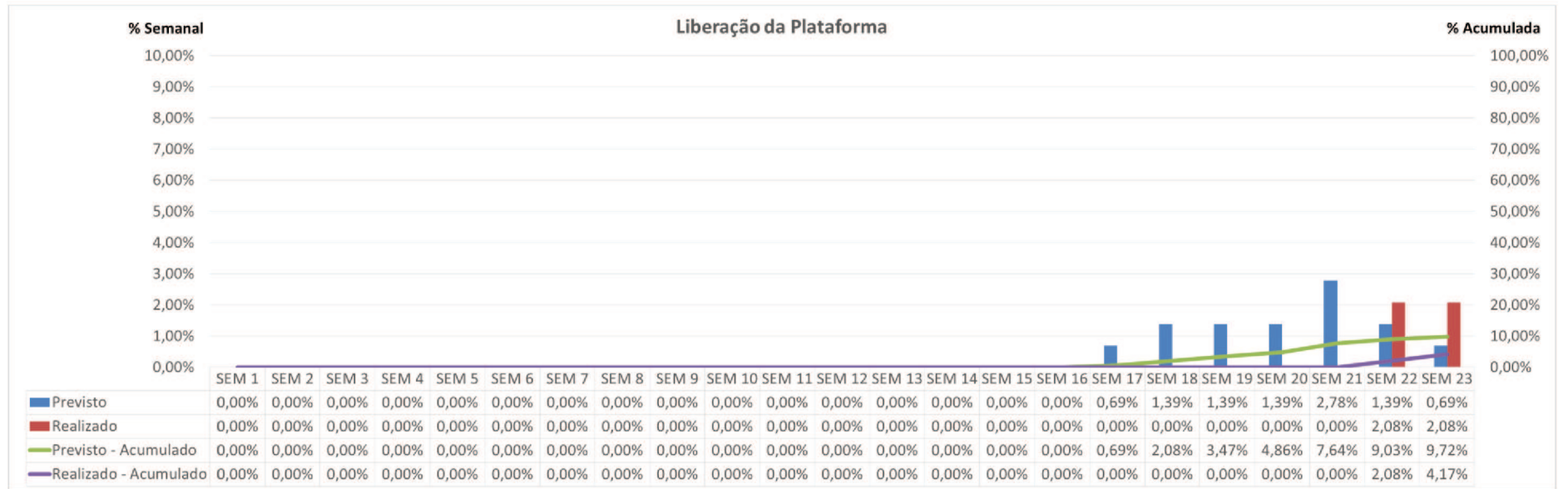
Fonte: Elaborado pelo autor.



Fonte: Elaborado pelo autor.

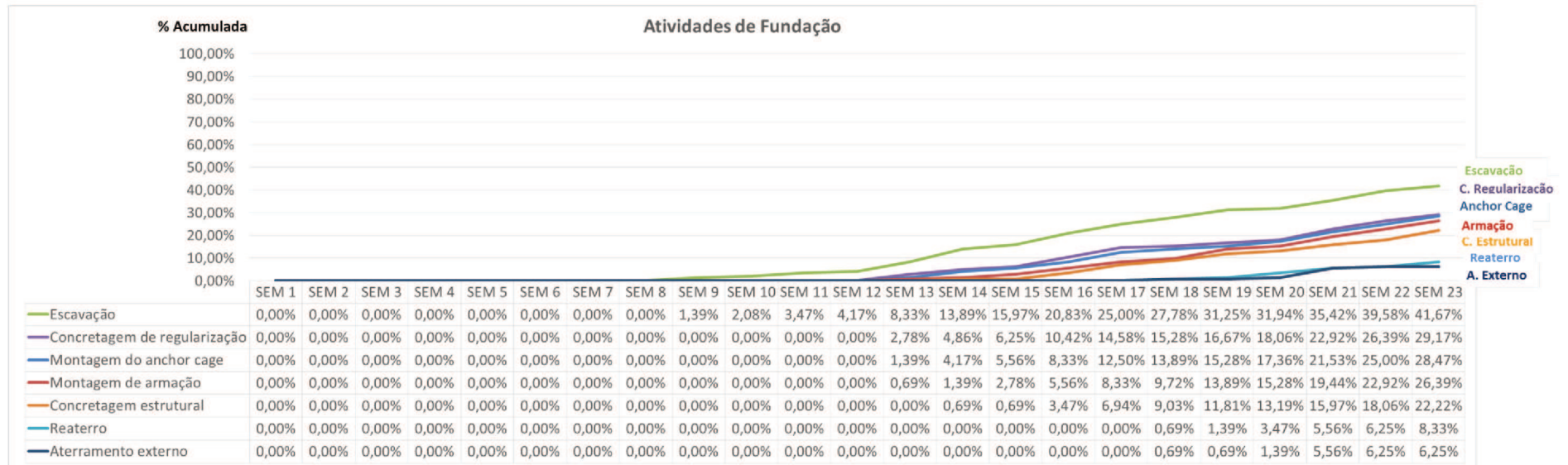


Fonte: Elaborado pelo autor.



Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE E – Comparativo do acumulado realizado entre os serviços de fundação da plataforma



Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE F – Lista das ameaças reavaliadas

RISCOS DE CONTRATO		Prob.	Impacto	Coef.
1	Eventos de força maior ou caso fortuito recorrentes, que causem prejuízo excessivo à Contratada	3 - Alta	3 - Alto	9
2	% relativo ao limite de responsabilidade do contrato	2 - Média	3 - Alto	6
3	Escopo mal detalhado que pode causar dúvidas durante a execução	1 - Baixa	2 - Médio	2
4	Falha ao identificar a integralidade do escopo, causando sobrepostos para a sua execução em período extemporâneo	3 - Alta	3 - Alto	9
5	Incremento do custo de insumos ou materiais importantes, sem que haja previsão contratual para seu reajuste	2 - Média	3 - Alto	6
6	Interpretação dúbia de critérios e requisitos contratuais	3 - Alta	3 - Alto	9
7	Escopo de projeto executivo não compatível com o cronograma contratual	3 - Alta	3 - Alto	9
8	Pouco ou nenhum detalhamento quanto à divisão e limitação da responsabilidade dos custos provenientes dos riscos geotécnicos	1 - Baixa	3 - Alto	3
9	Mudança de legislação após a assinatura do contrato	1 - Baixa	2 - Médio	2

RISCOS SOCIOAMBIENTAIS E SOCIOPOLÍTICOS		Prob.	Impacto	Coef.
1	Bloqueio dos acessos de obra em função de movimentos comunitários	3 - Alta	3 - Alto	9
2	Problemas sociais decorrentes dos critérios para contratação de mão de obra local	3 - Alta	3 - Alto	9
3	Excesso de exposição da obra na mídia, facilitando a organização de movimentos contrários à execução da obra, causando inúmeros eventos de paralisação das atividades	3 - Alta	3 - Alto	9
4	Problemas com comunidades vizinhas que poderão paralisar as obras	3 - Alta	3 - Alto	9
5	Sindicatos locais apresentando condições excessivamente onerosas à Contratada	3 - Alta	3 - Alto	9
6	Sindicato alinhado com movimentos socioambientais, facilitando movimentos de paralisação e protestos contra o empreendimento	2 - Média	3 - Alto	6
7	Problemas com proprietários do entorno	1 - Baixa	2 - Médio	2
8	Demandas vizinhas com relação a supostos estragos provocados pelos trabalhos de escavação em rocha a céu aberto	1 - Baixa	1 - Baixo	1

RISCOS SOCIOAMBIENTAIS E SOCIOPOLÍTICOS		Prob.	Impacto	Coef.
9	Paralisações da comunidade em função dos trabalhos de escavação em rocha a céu aberto	1 - Baixa	1 - Baixo	1
10	Acesso não autorizado de pessoas na região das estruturas, provocando depredações ou acidentes	1 - Baixa	1 - Baixo	1
11	Acesso de animais nas áreas internas da obra, causando paradas e/ou acidentes, além de pedidos de indenização	1 - Baixa	2 - Médio	2
12	Canteiro de obras e localização da usina muito próximo a um centro urbano	1 - Baixa	1 - Baixo	1
13	Prefeitura local e sindicatos exigirem contratações e benefícios aos trabalhadores da obra não previstos em contrato	3 - Alta	3 - Alto	9
14	Localidade não possuir mínimo de infra estrutura para contratação local, deslocamentos, habitação e comércio de pequenas necessidades	3 - Alta	3 - Alto	9
15	Dificuldade na obtenção de permissões, autorizações e licenças	2 - Média	3 - Alto	6

RISCOS DE INSUMO		Prob.	Impacto	Coef.
1	Escassez de materiais que atendam às especificações para a produção de materiais de concreto (agregados) e/ou balanço de materiais deficitário, onerando demasiadamente a solução para o fornecimento de rocha e areia para a execução do concreto	3 - Alta	3 - Alto	9
2	Escassez de materiais naturais tanto por indisponibilidade de volume quanto por indisponibilidade técnica (atendimento às especificações) para execução dos aterros compactados	1 - Baixa	2 - Médio	2
3	Agregado excessivamente reativo, exigindo o uso de adições (metacaulim, microsilica, etc)	2 - Média	2 - Médio	4
4	Agregado sem resistência a abrasão, inviabilizando o seu uso no concreto	1 - Baixa	2 - Médio	2
5	Excesso de demanda de cimento na região, provocando atrasos na entrega de material	1 - Baixa	1 - Baixo	1
6	Falta de disponibilidade de transportadoras de cimento	1 - Baixa	2 - Médio	2
7	Falta de disponibilidade no fornecimento de cimento pela fábrica (demanda concorrente durante a concretagem da obra)	1 - Baixa	3 - Alto	3
8	Atraso no envio do aço para as estruturas	1 - Baixa	2 - Médio	2
9	Incapacidade de encontrar jazidas licenciadas na DMT máxima do orçamento	2 - Média	3 - Alto	6

RISCOS DE INTERFACE		Prob.	Impacto	Coef.
1	Incompatibilidade de projeto civil com eletromecânico	2 - Média	2 - Médio	4
2	Atraso na execução das obras civis causando atrasos ou paralisações na montagem das torres	1 - Baixa	3 - Alto	3
3	Problemas de atrasos de outros fornecedores da contratante	1 - Baixa	1 - Baixo	1
4	Paralelismo de atividades, causando ociosidade nas obras civis, por questões relacionadas ao uso seguro das áreas	3 - Alta	3 - Alto	9
5	Atrasos na execução das estruturas em função de alterações de projetos provocadas por condições executivas	1 - Baixa	3 - Alto	3
6	Atividades inicialmente predecessoras uma das outras, que não são caminho crítico, tornarem restrição para o andamento do cronograma, se tornando caminho crítico, pelo atraso de outras	1 - Baixa	2 - Médio	2

RISCOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS		Prob.	Impacto	Coef.
1	Sondagens não representativas e/ou insuficientes para caracterização do empreendimento	1 - Baixa	3 - Alto	3
2	Excesso de overbreak, devido à qualidade da rocha	2 - Média	3 - Alto	6
3	Necessidade de execução de um número excessivo de furos de pré fissuração, para garantir a qualidade da escavação	2 - Média	3 - Alto	6
4	Topo rochoso diferente do projetado, causando necessidade de retaludamento nos taludes em solo das estruturas definitivas, ou, escavação excessiva	2 - Média	3 - Alto	6
5	Ocorrência de falhas geológicas	2 - Média	3 - Alto	6
6	Instabilidade nos cortes e aterros durante sua execução	1 - Baixa	3 - Alto	3

RISCOS HIDROLÓGICOS		Prob.	Impacto	Coef.
1	Excesso de chuvas durante a etapa de execução das obras	1 - Baixa	3 - Alto	3
2	Chuva extraordinária fora da janela hidrológica	1 - Baixa	3 - Alto	3
3	Dados hidrológicos desatualizados ou incorretos	1 - Baixa	3 - Alto	3

RISCOS DE PRODUÇÃO E OPERAÇÃO		Prob.	Impacto	Coef.
1	Atraso no reabastecimento do tanque de diesel da obra, provocando parada de máquinas	3 - Alta	3 - Alto	9
2	Dificuldade para encontrar mão de obra local produtiva, onerando o contrato	3 - Alta	1 - Baixo	3
3	Alta taxa de turnover	1 - Baixa	1 - Baixo	1
4	Equipamentos exigindo excessiva manutenção corretiva, causando improdutividade	2 - Média	3 - Alto	6
5	Equipamentos subdimensionados e equipamentos superdimensionados aumentando custos da obra	2 - Média	3 - Alto	6
6	Falta de treinamento e capacitação técnica, reduzindo a qualidade e eficiência na prestação de serviços (principalmente motoristas e operadores)	2 - Média	2 - Médio	4
7	Atraso na montagem e operação da central de britagem, provocando a falta de agregados para o concreto	3 - Alta	3 - Alto	9
8	Atraso na montagem da central de concreto	1 - Baixa	2 - Médio	2
9	Necessidade de incrementar a equipe indireta, devido a demandas excessivas do cliente	3 - Alta	2 - Médio	6
10	Atraso na liberação de licença de explosivo, postergando o início da escavação em rocha	3 - Alta	3 - Alto	9
11	Problemas na correta implantação das melhorias do acesso, no período ideal, causando interferências no trânsito local e problemas no fornecimento de materiais e acesso da mão de obra	1 - Baixa	2 - Médio	2
12	Atraso no início de concretagem das fundações	1 - Baixa	1 - Baixo	1
13	Falta de controle produtivo para mapear atrasos e reais prejuízos de tempo para recuperação e minimização de eventuais prorrogações no tempo de obra	1 - Baixa	3 - Alto	3
14	Gerenciamento inadequados das equipes e dos equipamentos para que tenham maior produtividade no campo	2 - Média	2 - Médio	4
15	Mal uso dos recursos e materiais e/ou almoxarifado sem controle adequado, aumentando desperdício	2 - Média	2 - Médio	4
16	Problemas devido ao mau planejamento de compras e fornecimentos (atrasos de cronograma)	2 - Média	3 - Alto	6
17	Horas extras e irregularidades de jornada de trabalho não previstas	3 - Alta	3 - Alto	9
18	Atraso na entrega de materiais e equipamentos por parte do fornecedor	2 - Média	3 - Alto	6
19	Problemas de fluxo de caixa	3 - Alta	3 - Alto	9

RISCOS DE PRODUÇÃO E OPERAÇÃO		Prob.	Impacto	Coef.
20	Reajuste excessivo no preço de insumos	3 - Alta	3 - Alto	9
21	% de equipamentos próprios inferior ao planejado	3 - Alta	3 - Alto	9

RISCOS DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE		Prob.	Impacto	Coef.
1	Excessiva quantidade de paralisações por supostas condições inseguras	1 - Baixa	2 - Médio	2
2	Excessiva quantidade de auditorias, causando perda de produtividade	1 - Baixa	2 - Médio	2
3	Excessiva quantidade de treinamentos e diálogos de segurança, causando perda de produtividades	1 - Baixa	2 - Médio	2
4	Demora excessiva na avaliação da documentação de segurança, causando atraso na contratação de colaboradores	1 - Baixa	2 - Médio	2
5	Critérios excessivamente rígidos na inspeção de equipamentos, para liberação para uso em obra	1 - Baixa	2 - Médio	2
6	Paralisação de atividades em função do lançamento de resíduos (poeira da central de britagem ou perfuração de rocha para detonação)	1 - Baixa	1 - Baixo	1
7	Restrições para o uso de equipamentos de içamento para trabalhos em altura	1 - Baixa	2 - Médio	2
8	Intervenções da Contratante em função da quantidade de incidentes, condições inseguras ou acidentes, causando atrasos e a necessidade de custo para incremento da equipa prevista de QSMS	2 - Média	2 - Médio	4
9	Custos para cumprimentos de requisitos de segurança e meio ambiente mal dimensionados	2 - Média	2 - Médio	4
10	Nível Experiencia inicialmente aceita pela contratante da equipe de QSMS da contratada ser insuficiente para execução dos requisitos da contratante	1 - Baixa	1 - Baixo	1
11	PRAD se provar inadequado após sua execução, ficando passivo ambiental como pendencia para obtenção da LO	2 - Média	2 - Médio	4
12	Ocorrência de acidentes com pessoas alheias ao empreendimento, devido à proximidade da obra com comunidades vizinhas	1 - Baixa	2 - Médio	2
13	Desconhecimento das legislações locais e posse das autorizações pertinentes para desenvolvimento dos trabalhos adequados e conforme a lei	1 - Baixa	1 - Baixo	1
14	Ocorrência de danos ambientais com pagamento de multa	1 - Baixa	3 - Alto	3

RISCOS DE ENGENHARIA		Prob.	Impacto	Coef.
1	Projeto mal estudado, com poucos detalhes ou informações imprecisas	3 - Alta	3 - Alto	9
2	Atraso na entrega, revisão e aprovação dos projetos para organização da obra, permitindo trabalho com revisões obsoletas	1 - Baixa	2 - Médio	2
3	Projeto executivo com muito erros de interface	1 - Baixa	1 - Baixo	1
4	Modificações intempestivas nos projetos executivos	2 - Média	2 - Médio	4
5	Descontrole das alterações de projetos realizadas em obra para compor as built e passar a demais projetistas para compatibilizações entre demais projetos	1 - Baixa	1 - Baixo	1
6	Falta de comunicação entre projetistas e engenheiros de produção para ajustar e conhecer as interferências e dificuldades executivas	1 - Baixa	1 - Baixo	1
7	Alto potencial de variação de quantidades nas obras (exemplo terraplenagem)	3 - Alta	3 - Alto	9
8	Dimensionamento incorreto das quantidades de projeto (listas de materiais) gerando desvios de orçamento	2 - Média	2 - Médio	4

ANEXO A – Fotos das Etapas de Execução da Obra

Figura 01 – Abertura de Picadas



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 02 - Supressão Vegetal Manual



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 03 - Supressão vegetal mecanizada



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 04 - Remoção da Camada Vegetal



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 05 - Terraplenagem



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 06 – Pavimentação dos Acessos utilizando Cascalho



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 07 - Pavimentação dos Acessos utilizando Brita Graduada Simples



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 08 - Sondagem do material



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 09 - Escavação da base



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 10 - Concretagem de Regularização



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 11 - Montagem do Anchor Cage



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 12 - Armação



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 13 - Base do aerogerador pronta para ser concretada



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 14 – Início da concretagem estrutural



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 15 – Finalização da concretagem estrutural



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 16 – Reaterro da base



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 17 – Aterramento externo



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 18 - Pavimentação da Plataforma utilizando Cascalho



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 19 – Pavimentação da Plataforma



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 20 – Canteiro de Obras



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

Figura 21 – Canteiro de Obras



Fonte: Diário de obras do empreendimento em estudo.

ANEXO B – Fotos aéreas de um dos parques eólicos do empreendimento

Figura 01 - Foto aérea de um dos parques eólicos



Fonte: Fornecido pela Contratada.

Figura 02 - Foto aérea de uma base do aerogerador



Fonte: Fornecido pela Contratada.

Figura 03 - Foto aérea de um dos parques eólicos



Fonte: Fornecido pela Contratada.

ANEXO C – Diário de Obra

[illegible]

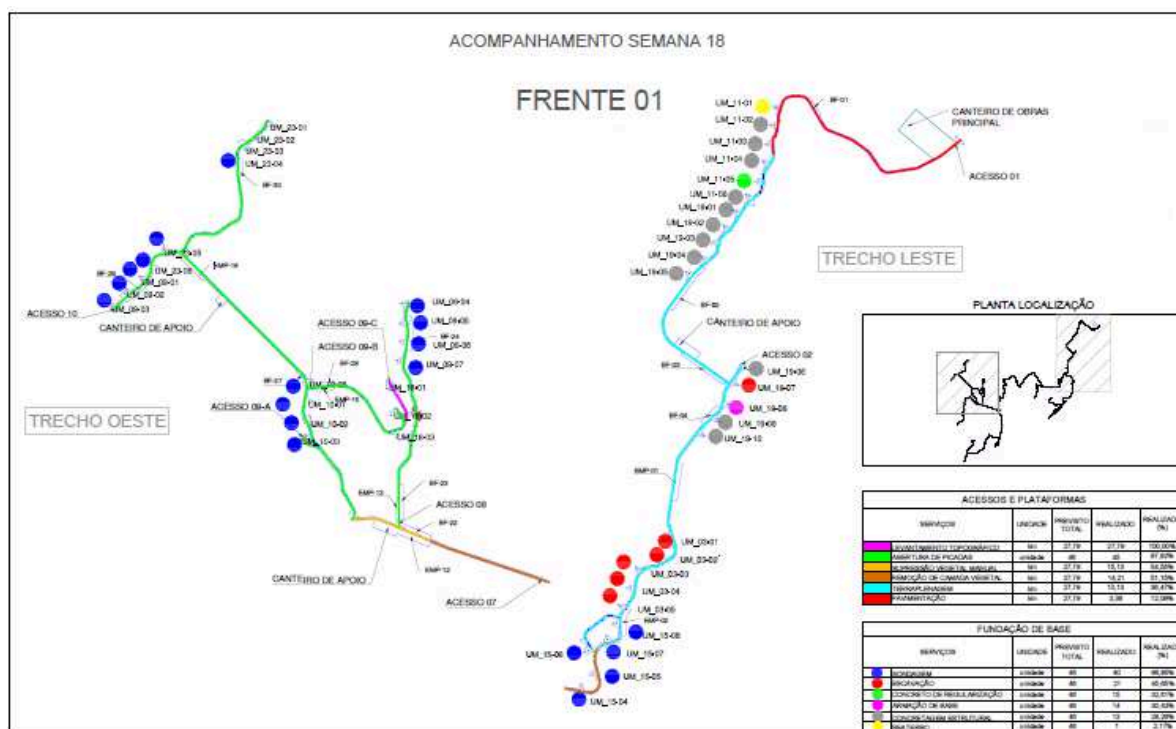
Fonte: Fornecido pela Contratada.

ANEXO D – Histograma de Serviços

Descrição	PREV. REAL	TOTAL	UNIDADE	DATA SEMANA CONTRATUAL SEMANA ANUAL	27/nov	04/dez	11/dez	18/dez	25/dez	01/jan	08/jan	15/jan	22/jan
					S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9
					S 48	S 49	S 50	S 51	S 52	S 1	S 2	S 3	S 4
SERVIÇOS PRELIMINARES				Avanço (%)									
Abertura de picadas	PREV. 144 Unid.			73,81%	43,00	46,00	51,00	53,00	53,00	57,00	63,00	69,00	84,00
	REAL 106 Unid.				46,00	53,00	63,00	67,00	71,00	80,00	81,00	85,00	97,00
Levantamento topográfico	PREV. 71.768 km			77,35%	24,03	26,03	27,67	28,47	28,47	28,47	33,47	35,62	46,02
	REAL 55.514 km				25,03	26,03	27,68	27,68	27,68	27,68	32,38	33,81	42,58
PROJETO DAS BASES				Avanço (%)									
Elaboração	PREV. 31 Unid.			14,29%	-	-	-	-	-	-	-	1,00	2,00
	REAL 3 Unid.				-	-	-	-	-	-	-	-	2,00
Aprovação I	PREV. 21 Unid.			0,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	REAL 0 Unid.				-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROJETO DOS ACESSOS				Avanço (%)									
Elaboração	PREV. 71.768 km			25,53%	-	-	-	-	-	3,79	14,68	14,68	18,32
	REAL 18.522 km				-	-	3,92	3,92	3,92	3,92	5,74	12,71	18,32
Aprovaçã	PREV. 71.768 km			0,00%	-	-	-	-	-	-	-	3,79	14,68
	REAL 0,00 km				-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACESSOS				Avanço (%)									
Supressão Vegetal Manual	PREV. 71.77 km			18,81%	-	2,01	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	5,60	6,32
	REAL 13,50 km				-	1,60	2,40	3,00	3,00	3,60	4,43	5,03	7,28
Supressão Vegetal Mecanizada	PREV. 71.77 km			17,19%	-	1,01	1,54	2,01	4,03	4,03	4,03	4,81	5,60
	REAL 12,54 km				-	-	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	4,20	4,90
Remoção de Camada Vegetal	PREV. 71.77 km			15,68%	-	-	1,01	1,54	2,01	4,03	4,03	4,03	4,81
	REAL 11,25 km				-	-	-	-	1,30	1,30	1,30	1,30	4,50
Terraplenagem	PREV. 71.77 km			4,89%	-	-	-	-	-	-	0,50	2,00	4,03
	REAL 3,50 km				-	-	-	-	-	0,90	0,90	1,00	1,90
Pavimentação	PREV. 71.77 km			0,28%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	REAL 0,20 km				-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem superficial	PREV. 71.77 km			0,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	REAL 0,00 km				-	-	-	-	-	-	-	-	-
FUNDAÇÕES				Avanço (%)									
Sondagem	PREV. 144 Unid.			81,11%	21,00	28,00	42,00	47,00	47,00	54,00	61,00	64,00	78,00
	REAL 88 Unid.				19,00	27,00	36,00	42,00	46,00	48,00	55,00	58,00	64,00
Escavação	PREV. 144 Unid.			4,13%	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00
	REAL 8 Unid.				-	-	-	-	-	-	-	-	2,00
Concretagem de regularização	PREV. 144 Unid.			0,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	REAL 0 Unid.				-	-	-	-	-	-	-	-	-
Montagem do anchor cage	PREV. 144 Unid.			0,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	REAL 0 Unid.				-	-	-	-	-	-	-	-	-
Montagem de armação	PREV. 144 Unid.			0,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	REAL 0 Unid.				-	-	-	-	-	-	-	-	-
Concretagem estrutural	PREV. 144 Unid.			0,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	REAL 0 Unid.				-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reaterro	PREV. 144 Unid.			0,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	REAL 0 Unid.				-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aterramento externo	PREV. 144 Unid.			0,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	REAL 0 Unid.				-	-	-	-	-	-	-	-	-
PLATAFORMAS													
Pavimentação da plataforma	PREV. 144 Unid.			0,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	REAL 0 Unid.				-	-	-	-	-	-	-	-	-
Liberação da plataforma	PREV. 144 Unid.			0,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	REAL 0 Unid.				-	-	-	-	-	-	-	-	-

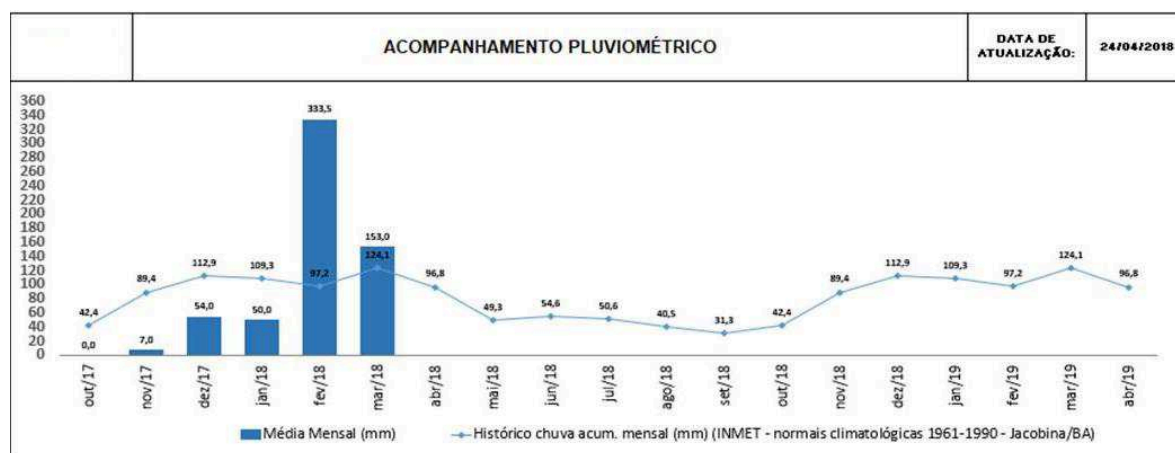
Fonte: Fornecido pela Contratada.

ANEXO E – Mapa Visual



Fonte: Fornecido pela Contratada.

ANEXO F – Acompanhamento Pluviométrico



Fonte: Fornecido pela Contratada.

ANEXO G – Parte da Minuta Contratual - Contrato de Empreitada Total por Preço Global de Obras Civis

Pelo presente instrumento particular, de um lado,

- A. A Contratante é uma sociedade de propósito específico constituída com a finalidade de explorar e desenvolver o Projeto, cujas configurações técnicas encontram-se descritas no Contrato; e
e, de outro lado,
- B. A Contratada apresentou proposta firme para a Contratante, na modalidade empreitada total por preço global de obras civis, visando a execução de todas as Obras e Atividades de Apoio e Manutenção necessárias à completa implantação do Projeto.

Têm as Partes entre si justo e contratado celebrar o Contrato de Empreitada Total por Preço Global de Obras Civis, mediante as seguintes cláusulas e condições:

1 DEFINIÇÕES E INTERPRETAÇÃO

- 1.1 São atribuídos os seguintes significados às palavras e expressões constantes do Contrato:

“Acesso(s)” significam os acessos até o Local da Implantação (incluindo a malha rodoviária federal, estadual ou municipal, do trevo da cidade até o acesso interno ao Local da Implantação), adequados ao transporte das Ferramentas e Materiais necessários à execução das Obras, das Atividades de Apoio e Manutenção e do Projeto, que são de responsabilidade da Contratante.

“Atividades de Apoio e Manutenção” significa a execução de todas as drenagens necessárias às Obras e o grouteamento das bases e serviço de manutenção dos Acessos e plataformas a serem realizadas pela Contratada até a emissão do CAP.

“Boas Práticas de Engenharia” são as práticas, os métodos e procedimentos de engenharia reconhecidos nacional e internacionalmente, que visem alcançar o resultado desejado da melhor maneira possível, compatível com as Leis e as Licenças aplicáveis ao Projeto, às Atividades de Apoio e Manutenção e às Obras, com o nível de confiabilidade, segurança, proteção ambiental, economia e rapidez bem como o grau de habilidade, diligência e prudência que normalmente se espera de um empreiteiro experiente e especializado nas Obras e Atividades de Apoio e Manutenção. As Boas

Práticas de Engenharia incluem as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e demais normas citadas no Contrato.

“Contrato” significa o presente instrumento para a completa execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, todos os seus Anexos, seus eventuais aditamentos e ordens de modificação e todos os direitos e obrigações resultantes do Contrato.

“Cronograma” significa o cronograma físico da execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, com a representação gráfica dos principais marcos ao longo do tempo.

“Data Base” significa a data de assinatura do Contrato.

“Data Limite de Atraso” significa o dia em que as Perdas e Danos Pré-Fixados por Atraso de Marco atingirem a quantia máxima de 20% (vinte por cento) do Preço.

“Engenheiro Razoável e Prudente” significa o profissional que, de boa-fé, busca executar suas obrigações contratuais, exercendo-as, de uma maneira geral, com conduta, capacidade técnica, diligência, prudência e previsibilidade que se poderia esperar razoavelmente de um engenheiro em plena capacidade técnica e experiência necessária para executar as Obras e Atividades de Apoio e Manutenção.

“Eventograma/EAP” significa a lista das principais atividades do Projeto.

“Gerenciamento” significa a atividade de administração, inspeção e fiscalização da execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, incluindo a gestão de qualidade, a gestão de planejamento, a gestão de engenharia e gestão ambiental.

“Implantação” significa a perfeita e integral implantação do Projeto, compreendendo todas as Obras e Atividades de Apoio e Manutenção.

“Local da Implantação” significa o local onde o Projeto será implantado e, conforme o caso, outros terrenos ou locais necessários à execução das obrigações estabelecidas neste Contrato, tais como as áreas para instalação do Canteiro.

“Multa por Infração Relevante” significa multa pelo descumprimento das obrigações.

“Obras” significa a totalidade das atividades da Contratada na Implantação, compreendendo a execução de todas as obras civis necessárias no Projeto. O termo “Obras” ainda inclui (a) a elaboração e execução do Projeto Básico e Executivo e de todos os demais estudos, desenhos e projetos necessários para a perfeita execução e conclusão do Contrato, tais como levantamentos topográficos, mapeamentos geológicos

das fundações e demais superfícies escavadas etc.; (b) a execução de todos os demais serviços ou atividades que se fizerem necessárias para a perfeita execução do Projeto, incluindo a obtenção e manutenção dos seguros, Licenças e Garantias de responsabilidade da Contratada; (c) o fornecimento dos Materiais e Ferramentas; (d) Programas Ambientais do Programa Básico Ambiental (PBA) de responsabilidade da Contratada, – conforme estabelecido na Matriz de Responsabilidade e discriminado no Plano Socioambiental da Obra constante do Anexo X; (e) todas as obras civis e todos os trabalhos e serviços de construção, terraplanagem, infraestrutura, apoio técnico, montagem, instalação, acabamento, mobilização e desmobilização, limpeza, e pavimentação (piçarra), necessários ou úteis à execução do Projeto, incluindo a instalação, construção e manutenção do Canteiro de Obras, Escritório de Obras, Guarita do Canteiro e demais instalações de sistemas de combate a incêndio (extintores), instalação hidro sanitária, terraplanagem do Local da Implantação, bases e fundações para os aerogeradores, incluindo a instalação dos parafusos, aterramento elétrico que atenda a resistência especificada no Projeto, reaterro; manutenção de estradas de acessos externos e internos a serem consideradas a partir do escritório de obras principal, grouteamento de bases, plataformas de montagem das turbinas aerogeradoras, edificações, galpões e demais estruturas operacionais no Local da Implantação.

“Partes”, significa a Contratada e Contratante, em conjunto, ou, quando utilizado no singular, uma ou outra, conforme o caso.

“Preço” significa o preço total, firme e fixo e irrevogável, devido pela Contratante à Contratada pela integral e perfeita execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção. O Preço inclui todos os custos diretos e indiretos da Contratada relativos à execução do objeto do Contrato e ao cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada no Contrato, decorrentes da legislação aplicável, inclusive no que tange a obrigações ambientais, trabalhistas, de saúde e segurança do trabalho e tributárias, incluindo sem limitação o pagamento de todos e quaisquer Tributos incidentes sobre a execução do objeto do Contrato.

“Projeto” significa o projeto de geração eólica que consiste na implantação dos aerogeradores contemplando também todos os investimentos necessários na construção civil.

“Projeto Básico Consolidado” significa o Projeto Básico revisado pela Contratada, a ser dada a conformidade pela Contratante, com todas as alterações

necessárias para a completa realização das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, incluindo, mas não se limitando aos acessos, blocos de fundação, drenagem e sinalização.

“Projeto Executivo” significa o conjunto de documentos técnicos, a ser elaborado pela Contratada e dada a conformidade pela Contratante, necessários para o detalhamento das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção e sua perfeita execução.

2 OBJETO

- 2.1 É objeto deste Contrato a completa execução, pela Contratada, por empreitada total por preço global das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, em estrita observância ao Contrato e seus Anexos, ao Projeto Básico Consolidado, ao Projeto Executivo, às informações técnicas disponibilizadas pelo fornecedor dos aerogeradores, às Boas Práticas de Engenharia, bem como da legislação aplicável e das normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e/ou demais normas técnicas brasileiras aplicáveis vigentes na data efetiva da conclusão da Implantação, conforme delimitado pelo Anexo VII - Cronograma.

3 CONHECIMENTO DAS CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DAS OBRAS E ATIVIDADES DE APOIO E MANUTENÇÃO

- 3.1 A Contratada declara haver examinado e aceitado todas as informações às quais teve acesso previamente à assinatura do Contrato, considerando-as plenamente adequadas para a integral execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, bem como para alcançar o nível de desempenho objetivado pelo Contrato.
- 3.2 A Contratada declara ter inspecionado e examinado o Local da Implantação, bem como a natureza e o escopo da Implantação e das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, declarando ter pleno conhecimento:
- a) Da natureza e das condições prevalecentes no Local da Implantação, inclusive no que se refere às vias de acesso, dados topográficos, localização das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, da adequação do Local da Implantação, das condições ambientais locais, clima, condições meteorológicas, infraestrutura existente e necessária;

b) Dos riscos geológicos e meteorológicos, sendo estes últimos dentro das médias anuais da região publicados pelo INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, que serão integralmente assumidos pela Contratada, em conjunto com a eventual variação de quantitativo decorrente destes riscos;

c) Dos requisitos legais e exigências técnicas, ambientais, logísticas e administrativas das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, dos critérios de projeto, das especificações técnicas, bem como das condicionantes constantes das Licenças, Autorizações e dos Programas Ambientais.

3.3 A Contratada declara, ainda, ter verificado que as informações contidas nos anexos deste Contrato são completas e satisfatórias para permitir o exato cumprimento do seu objeto. Em decorrência disso, a Contratada isenta a Contratante de qualquer responsabilidade por eventual não conformidade que se verificar entre as condições encontradas no Local da Implantação e a documentação, desenhos e informações apresentados pela Contratante.

3.4 A Contratada reconhece que é a responsável pela avaliação adequada de todos os custos e contingências para executar com sucesso as Obras e Atividades de Apoio e Manutenção e satisfazer todas as suas obrigações previstas no Contrato, arcando com todas e quaisquer consequências porventura resultantes de sua avaliação equivocada.

4 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

4.1 Além das demais obrigações previstas neste Contrato, constituem obrigações da Contratada no âmbito deste Contrato:

a) Credenciar, por meio de comunicação formal nos termos deste Contrato, responsável técnico pela execução do Contrato, incluindo as atividades de eventuais Subcontratados;

b) Elaborar o Projeto Básico Consolidado e o Projeto Executivo;

c) Garantir o índice mínimo de nacionalização de serviços e Materiais equivalente a 100% (cem por cento);

d) Executar, por sua conta e risco, sem quaisquer ônus para a Contratante, a demolição ou retirada de todos os itens das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção executados

com erro, imperfeição técnica e/ou em desacordo com o Contrato, devendo refazê-los, de modo perfeito, às suas próprias expensas, atendendo sempre aos prazos previstos no Cronograma e as diretrizes da Contratante;

e) Utilizar somente pessoal qualificado e em número suficiente à execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, devendo dar preferência à contratação de pessoas das comunidades próximas ao Projeto e à utilização de mão de obra local. Caso seja utilizada mão de obra estrangeira pela Contratada ou qualquer de seus Subcontratados, os empregados devem estar devidamente regularizados e com vistos de trabalho habilitados. A impossibilidade de contratação da mão de obra local deve ser justificada e comprovada pela Contratada, por meio de relatórios no âmbito do Plano Socioambiental da Obra;

f) Cumprir e fazer com que os Subcontratados envolvidos na execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção cumpram as Leis, incluindo Leis trabalhistas, previdenciárias, tributárias e ambientais, aplicáveis ao cumprimento do objeto do Contrato, assumindo plena e exclusiva responsabilidade pelo pagamento de salários e benefícios, observância das normas relativas à segurança e saúde no trabalho, Tributos e contribuições correlatas, alojamento, alimentação, transporte, indenizações, multas e outras penalidades eventualmente advindas de infrações comprovadamente cometidas.

g) Elaborar e submeter à conformidade da Contratante um Plano de Saúde e Segurança do Trabalho, conforme Anexo XI, aplicáveis ao Local da Implantação e arredores, com relação a todas as etapas de suas atividades. O Plano de Saúde e Segurança do Trabalho deverá prever ambulatório, ambulância tipo D devidamente equipada e em condições de atender a todos os locais da obra e equipe de medicina capacitada a prestar atendimento aos colaboradores da obra, contendo médico em tempo integral, enfermeiro e socorrista, para atendimento as demandas de saúde e segurança. O Plano de Saúde e Segurança deverá ser submetido à conformidade da Contratante previamente ao início das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção. A Contratante terá o prazo de 10 (dez) dias para apresentar comentários ou dar a conformidade no Plano de Saúde e Segurança elaborado pela Contratada. Se houver comentários da Contratante, a Contratada terá 10 (dez) dias para apresentar o Plano de Saúde e Segurança revisado de acordo com as sugestões da Contratante. A Contratada só poderá mobilizar recursos no Local da Implantação após a conformidade do Plano de Saúde e Segurança da Obra pela Contratante;

h)Elaborar e submeter à conformidade da Contratante Plano Socioambiental da Obra, conforme Anexo X, aplicáveis ao Local da Implantação e arredores, com relação a todas as etapas de suas atividades, contemplando organograma da equipe de meio ambiente com respectivas designações de função e responsabilidade, lista de contatos e comunicação, políticas, códigos e diretrizes de meio ambiente, sustentabilidade, conduta e ética, se houver, planos de trabalho para execução dos Programas Ambientais de sua responsabilidade, planos requeridos pelos respectivos Programas Ambientais, metodologia de trabalho para ações e atividades socioambientais não mandatórias, de liberalidade e independentes dos Programas Ambientais de sua responsabilidade, recursos tecnológicos utilizados para realização das atividades, rotinas de visitas, auditorias e supervisão, modelos de formulários e relatórios, dentre outras informações julgadas importantes para a boa avaliação do desempenho e da responsabilidade socioambiental da Contratada;

i)Responsabilizar-se pelo eventual acréscimo dos custos do Contrato, quando, por determinação do Poder Público, as Obras e Atividades de Apoio e Manutenção forem embargadas ou tiverem a sua execução suspensa por razões comprovadamente imputáveis à Contratada;

j)Manter equipe mínima suficiente e qualificada para implantar os Programas Ambientais estabelecidos no Projeto Básico Ambiental que são de sua responsabilidade, conforme definido na Matriz de Interface, incluindo a elaboração de relatórios técnicos para o órgão ambiental com emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);

k)Prover recursos e equipamentos mínimos necessários ao bom andamento da execução dos trabalhos, incluindo equipamentos individuais de segurança (EPI), veículos, rádios telecomunicadores, computadores, GPS, etc.

l)Prover todos os Acessos, responsabilizando-se por sua manutenção durante as Obras e as Atividades de Apoio e Manutenção;

m)Apresentar à Contratante Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) de sua responsabilidade;

n)Responsabilizar-se pelo transporte de todos os Materiais e Ferramentas, por meios apropriados e seguros e cumprindo as exigências legais;

o)Apresentar Plano de Transporte de material mineral, extraído de jazidas licenciadas que estejam localizadas fora da área da Usina;

- p) Responsabilizar-se pela segurança patrimonial de seu pessoal, dos Materiais e Ferramentas, até a transferência do risco à Contratante nos termos do Contrato, se for o caso. Dessa forma, o ônus de guarda e custódia dos Materiais e Ferramentas serão de responsabilidade da Contratada. A Contratada será responsável por perdas ou danos de qualquer um dos Materiais da Contratada que possam acontecer por motivos não imputáveis exclusivamente à Contratante e deverá substituir qualquer Material da Contratada usado nas Obras e Atividades de Apoio e Manutenção que seja danificado ou perdido, de modo a não prejudicar o Cronograma;
- q) Manter o Local da Implantação livre e desimpedido de obstrução física e ambiental, inclusive no que se refere a pessoas, bens ou semoventes estranhos às Obras e Atividades de Apoio e Manutenção;
- r) Proteger, armazenar, manter e guardar o Local da Implantação em perfeitas condições de uso, funcionamento, higiene e segurança, durante toda a Implantação, incluindo eventuais períodos de suspensão da execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, responsabilizando-se ainda por todos os custos referentes à reparação de danos provocados pelo inadimplemento no seu cumprimento. Nos casos em que a suspensão não tenha sido causada por culpa da Contratada, a Contratante será responsável pelos custos para proteção, armazenagem, manutenção e guarda do Local da Implantação, desde que estes custos sejam efetivamente incorridos e devidamente comprovados, que não puderem ser evitados;
- s) Responsabilizar-se pela integração de todas as atividades durante a execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, por meio da coordenação das atividades, buscando o perfeito sincronismo entre as distintas fases construtivas;
- t) Emitir a documentação de cobrança em estrita conformidade com este Contrato;
- u) Limpar e remover, durante a execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, todas as sobras de materiais e refugos, provenientes da execução do objeto deste Contrato, zelando por um aspecto limpo e agradável no Local da Implantação livre de acúmulo de rejeitos, lixo e materiais resultantes ou usados nas Obras e Atividades de Apoio e Manutenção e deverá, às suas custas, em cumprimento às Leis, descartar os rejeitos oriundos da limpeza em local legalmente licenciado para tanto;
- v) Retirar do Local da Implantação, no prazo estabelecido no Cronograma, todo o pessoal, estoques, equipamentos, descartes, entulhos, refugos, lixos e construções temporárias, inclusive dos Subcontratados, e restaurar as construções permanentes à condição original, inclusive as áreas de empréstimos de solo e pedreiras, se houver, de

acordo com as exigências ambientais, podendo a Contratante, caso a Contratada não o faça, ou faça de modo insatisfatório, contratar terceiros para tanto às expensas da Contratada;

w)A fim de zelar integralmente pela segurança de todas as pessoas que estiverem no local de execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, manter, até à data de sua desmobilização, todos os locais utilizados em ordem, de sorte a evitar riscos e acidentes, e providenciar, às suas custas, sinalização de aviso e isolamento de áreas, quando e onde necessário ou exigido pela Contratante, Leis e Licenças;

x)Responder pelos danos diretos que vier a causar, por si ou por quaisquer de seus Subcontratados, à Contratante e/ou terceiros, em virtude das obrigações contraídas neste Contrato, devendo indenizar e/ou ressarcir à Contratante pelos danos ou prejuízos comprovados, ainda que sejam apurados posteriormente à vigência deste Contrato;

y)Responsabilizar-se pela boa execução de suas atividades no Local da Implantação, bem como pela adoção das medidas cabíveis de organização e proteção necessárias para garantir a completa segurança e integridade do meio ambiente, dos Materiais e de todos os envolvidos na execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção e dos terceiros que transitem ou de alguma forma tenham acesso ao Local da Implantação, praticando todos os atos necessários à minimização de riscos de acidentes;

z)Prover aos órgãos responsáveis pela segurança pública acessos e informações necessárias para que possam cumprir com suas responsabilidades de segurança no Local da Implantação, mantendo a Contratante informada de modo que possa exercer as gestões institucionais junto às autoridades competentes na consecução desse objetivo;

aa)Apresentar à Contratante, antes do início das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, Programa de Segurança do Trabalho onde constem todas as medidas preventivas e o planejamento da atuação do seu responsável pela segurança do trabalho, devendo todas as ações e ocorrências ser registradas no Diário de Obra, disponibilizando-o sempre que solicitado pela Contratante e em caso de fiscalização;

bb)Emitir e manter atualizado o diário de obra em conformidade com as determinações do CONFEA e em formato a ser definido em comum acordo entre as Partes. Deverão constar do diário de obra as condições meteorológicas do local das obras, em especial a medição da pluviometria, realizada com equipamentos aferidos por órgão competente;

- cc)Fornecer às suas custas e assegurar a utilização de equipamento de proteção individual e equipamento de proteção coletiva, exigidos pelas Leis à proteção da integridade física dos trabalhadores;
- dd)Antes do início e durante a execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, fornecer à Contratante o Atestado de Saúde Ocupacional (“ASO”) dos seus empregados e eventuais Subcontratados, acatando as recomendações específicas feitas pela Contratante e atualizando a documentação sempre que necessário;
- ee)Realizar, manter e comprovar, previamente ao início da execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, sua inscrição no Cadastro Municipal de Contribuintes de sua sede e dos municípios do Local da Implantação e no CEI – Cadastro Específico do INSS e os certificados atualizados de quitação da Contratada ou empresas integradas com o Instituto Nacional do Seguro Social – INSS;
- ff)Manter atualizadas e apresentar à Contratante, quando solicitado, as Anotações de Responsabilidades Técnicas (“ART”) da Contratada e de seus Subcontratados em cumprimento às Leis e às Resoluções do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA;
- gg)Manter, sem prejuízo de qualquer outra obrigação deste Contrato, registros detalhados e atualizados quanto ao recolhimento de Tributos, taxas e emolumentos, relacionados ao Contrato, disponibilizando-os para a Contratante quando requisitado;
- hh)Responsabilizar-se pelo recolhimento das taxas e obtenção e manutenção, junto aos órgãos competentes, das Licenças de sua responsabilidade e não expressamente citadas no Anexo XIV – Licenças e Atribuições de Responsabilidade da Contratante, necessárias à execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, bem como assegurar tal providência por parte dos Subcontratados;
- ii)Cumprir com as obrigações contratuais, sobretudo as que constituam pré-requisitos para que a Contratante obtenha e mantenha as Licenças requeridas para a execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção;
- jj)Responsabilizar-se pela conformidade, adequação, desempenho e qualidade dos Materiais, garantindo seu perfeito desempenho, de acordo com as condições estabelecidas neste Contrato;
- kk)Aceitar e cooperar com o eventual desenvolvimento de atividades por terceiros autorizados pela Contratante, no Local da Implantação, necessárias à Implantação, desde que não interfira no andamento das atividades da Contratada;

- ll)Entregar à Contratante duas vias em papel e uma via magnética de cada documento, desenho e especificação relativo às Obras e Atividades de Apoio e Manutenção tão logo seja dada a conformidade pela Contratante;
- mm)Disponibilizar, imediatamente, as informações requeridas pela Contratante relativas ao andamento das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção;
- nn)Entregar à Contratante os originais de toda a documentação técnica referente às Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, incluindo dados estatísticos, desenhos, especificações, memoriais descritivos e memórias de cálculo, assim como todos os relatórios exigidos sob este Contrato, documentação que será considerada de propriedade da Contratante, que dela poderá se utilizar como melhor lhe convier;
- oo)Responsabilizar-se pela adoção das medidas necessárias à proteção ambiental e às precauções para evitar a ocorrência de danos ao meio ambiente e a terceiros, observando o disposto nas Leis. A Contratada responderá diretamente, perante os órgãos e representantes do Poder Público e terceiros, por eventuais danos ao meio ambiente causados por ação ou omissão de sua responsabilidade, de seus empregados, prepostos ou Subcontratados, bem como, a qualquer tempo, pelos danos causados ao meio ambiente que decorram do fornecimento de bens e serviços objeto deste Contrato, indenizando e reparando integralmente suas consequências à Contratante, a terceiros ou ao Poder Público;
- pp)Responsabilizar-se pela obtenção, vigência e regularidade de quaisquer alvarás, portarias ou licenças de instalação e/ou operação, municipais, estaduais ou federais, de estruturas implantadas fora dos limites do projeto, tais como alojamentos, pátios de estocagens, oficinas mecânicas, etc. Observando-se ainda a viabilidade destas estruturas em relação às condicionantes determinadas nas licenças ambientais do projeto objeto deste contrato;
- qq)Identificar os pontos de risco de ocorrência de infrações, ou crimes contra o meio ambiente, referentes à operação e à manutenção das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, destacando as recomendações e os cuidados a serem tomados;
- rr)Notificar imediatamente a Contratante sobre quaisquer autuações, notificações, intimações ou citações que venha a receber, que possa de algum modo afetar a Contratante ou a Implantação, bem como informar a estratégia a ser adotada pela Contratada com relação a tais autuações, notificações, intimações ou citações e manter a

Contratante atualizada com as informações do processo ou procedimento, em especial em relação às decisões da autoridade julgadora;

ss)Efetuar o recolhimento, mantendo disponíveis os respectivos comprovantes, de todos os encargos sociais, tributários e previdenciários relativos às Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, vencidos no mês imediatamente anterior, incluindo, mas não se limitando a, comprovante do recolhimento do ISS, INSS, FGTS e Informações à Previdência Social - GFIP, com a respectiva Folha de Pagamento e apólice de seguro de vida com a relação dos empregados segurados naquele mês;

tt)Encaminhar à Contratante comprovante de todos os recolhimentos de impostos realizados que tenham sido recolhidos dos Subcontratados, ou de seus serviços, caso aplicável;

uu)Receber os Materiais no local de Implantação, responsabilizando-se também pela verificação e, quando aplicável, o encaminhamento imediato à Contratante da documentação fiscal que o acompanha. A obrigação da Contratada de entrega dos Materiais, no entanto, somente será considerada cumprida quando da emissão do CAP pela Contratante, mediante a realização de inspeção e/ou ensaios constatando que as Obras e Atividades de Apoio e Manutenção estão em conformidade com o previsto no Contrato;

vv)Cumprir todas as obrigações e procedimentos de Saúde, Segurança e socioambientais, conforme Anexos XI – Saúde e Segurança;

ww)Realizar as Atividades de Apoio e Manutenção;

xx)Responsabilizar-se pelo eventual acréscimo dos custos do Contrato, quando, por determinação do Poder Público, as Obras ou as Atividades de Apoio e Manutenção forem embargados ou tiverem a sua execução suspensa ou atrasada, por razões imputáveis à Contratada;

yy)Atender ao PRAD, aprovado pela Contratante, durante o período de execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção até o CAP, limitando ao escopo deste Contrato. Informar com antecedência de 06 (meses) as demandas de mudas necessárias à execução do PRAD especificando quantidades e espécies necessárias;

zz)Elaborar os documentos e projetos técnicos necessários aos requerimentos das Licenças do Projeto;

aaa)Concluir a mobilização tempestivamente, de acordo com os prazos estabelecidos no Cronograma.

bbb)Obter todas as Licenças necessárias para as melhorias e eventual ampliação nos acessos existentes a serem utilizados pela Contratada durante a execução da Implantação.

5 OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

5.1 Constituem obrigações da Contratante:

- a)Fornecer à Contratada todas as informações e a documentação técnica de sua propriedade indispensáveis à execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, de acordo com os prazos e procedimentos previstos neste Contrato;
- b)Disponibilizar as frentes de serviço necessárias à execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção;
- c)Efetuar os pagamentos à Contratada de forma tempestiva, nos termos deste Contrato, desde que comprovada a conclusão das atividades do Eventograma conforme o Anexo VI – Eventograma/EAP e desde que a falta de pagamento não esteja de alguma forma justificada no Contrato;
- d)Notificar a Contratada sobre todas e quaisquer autuações, notificações e intimações que venha a receber com relação ao inadimplemento das obrigações da Contratada no âmbito deste Contrato, de modo que esta possa cumpri-las;
- e)Obter e manter válidas as Licenças;
- f) Realizar a análise de documentos emitidos pela Contratada, nos prazos acordados neste Contrato;
- g) Emitir a Ordem de Serviço a seu exclusivo critério;

6 PRAZOS

6.1 A Contratada obriga-se a realizar as Obras e Atividades de Apoio e Manutenção com rigorosa observância dos prazos constantes do Cronograma.

6.2 Qualquer atraso na conclusão dos Marcos ensejará o pagamento de Perdas e Danos Pré-Fixados por Atraso de Marco da Cláusula.

6.3 Na Data Limite de Atraso, a Contratante terá o direito de: cobrar as Perdas e Danos Pré-Fixados por Atraso de Marco, além de, a seu exclusivo critério: (i) determinar que a Contratada, a seu custo, cumpra a obrigação de fazer e refazer as Obras e Atividades de Apoio e Manutenção em um prazo determinado pela Contratante; ou (ii) rescindir o Contrato.

6.4 Os prazos constantes do Cronograma poderão ser prorrogados somente nos seguintes casos:

- a)Ato unilateral da Contratante;
- b)Atraso imputável exclusivamente a Contratante na liberação do Local da Implantação ou atraso na obtenção Licenças de sua responsabilidade, desde que direta e comprovadamente impactem no Cronograma;
- c)Força maior ou caso fortuito;
- d)Alteração pela Contratante do escopo, projeto ou especificação técnica, que direta e comprovadamente comprometam o cronograma inicialmente pactuado entre as Partes;
- e)Suspensão imotivada da execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção por parte da Contratante.
- f)Embargo ou suspensão da obra determinado por qualquer esfera do Poder Público (municipal, estadual ou federal) por culpa exclusiva da Contratante.

6.5 O prazo afetado será prorrogado apenas por tempo inferior ou equivalente à duração do evento causador do atraso.

6.6 Não serão prorrogados os prazos previstos no Cronograma, nem admitidos quaisquer reembolsos de custos adicionais, quando o atraso decorrer de fato atribuível à Contratada.

6.7 Caso a Contratante verifique, a qualquer tempo, que a Contratada não está cumprindo o Cronograma, de modo a comprometer o prazo final de entrega das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, poderá exigir que esta modifique seu programa de trabalho e mobilize novos recursos, de forma a se ajustar ao Cronograma. Tal gestão por parte da Contratante não atenuará nem eximirá qualquer responsabilidade ou obrigação da Contratada nos termos do Contrato. As providências a serem adotadas

pela Contratada para adequação e cumprimento dos prazos não poderão, em hipótese alguma, implicar em modificação no Preço, nem quaisquer outros ônus para a Contratante.

7 PREÇO

7.1 A Contratada aceita e reconhece que no Preço estão incluídos todos os itens necessários à boa e fiel execução das Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, dentre eles os custos, despesas, contingências, ônus e encargos de qualquer natureza, riscos de variação topográfica e geológicos, remuneração de todas e quaisquer atividades necessárias, Tributos, inclusive parafiscais, encargos, taxas, “royalties”, custos de autorizações e licenças, patentes, marcas e/ou direitos autorais e outros custos decorrentes de todos os suprimentos e serviços necessários.

7.2 O Preço é uma soma global fixa, não estando sujeito a qualquer alteração, correção ou revisão.

7.3 Quaisquer danos comprovadamente causados durante as Obras e Atividades de Apoio e Manutenção, por culpa ou negligência da Contratada e de seus Subcontratados, poderão ser deduzidos das quantias devidas à Contratada, desde que a Contratante notifique a Contratada em até 05 (cinco) dias úteis da retenção do valor correspondente ao dano. Após a dedução, as Partes irão se reunir e acordar sobre o valor do dano. Caso o valor acordado entre as partes seja inferior ao valor deduzido pela Contratante, ou a Contratada comprovadamente repare o dano causado, a Contratante realizará a devolução dos valores à Contratada no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, sem a incidência de qualquer multa ou correção.

7.4 A Contratada não terá direito a qualquer aumento, correção ou revisão do Preço em razão de falha, erro ou omissão sua ou de terceiros no cálculo do Preço.

8 PENALIDADES

8.1 Caso a Contratada não cumpra adequada e/ou tempestivamente qualquer um dos Marcos, a Contratada responderá pelas Perdas e Danos Pré-Fixados por cada dia

calendário de atraso, conforme valores e datas definidos no quadro abaixo (“Perdas e Danos Pré-Fixados por Atraso de Marco”).

Marcos Contratuais	Valor da penalidade
Conclusão da Mobilização, conforme Anexo II	0,25% do Preço, por dia de atraso
Entrega dos acessos internos em condições para transportes das Torres Metálicas e dos Aerogeradores*	0,10 % do Preço, por dia de atraso
Conclusão da concretagem das bases do parque (excluso reaterro final da plataforma e Aplicação do Grout)	0,10 % do Preço, por dia de atraso
Conclusão do Aterramento com atendimento da resistência de projeto e reaterro das bases do parque	0,10 % do Preço, por dia de atraso
Conclusão das atividades de acessos internos e das bases do escopo das obras**(Condições para obtenção do CCOC) - excluso aplicação do grout e drenagem	0,25 % do Preço, por dia de atraso
Conclusão das atividades de grouteamento	0,25 % do Preço, por dia de atraso

*A condição de transporte deverá ser comprovada pela Contratada mediante a execução de provas de carga estática, ensaios de compactação do solo, bem como, atendimento dos demais requisitos de transporte do fornecedor do aerogerador (raios de curva, inclinações, etc.), constantes no Anexo V.

** Inclui todas as atividades (terraplenagem, pavimentação, proteção de taludes, etc.).

A Contratante poderá cobrar da Contratada uma multa por infração relevante por obrigação descumprida, não capitalizável, até o cumprimento integral das exigências (“Multa por Infração Relevante”), sendo que o pagamento da Multa por Infração Relevante não exime a Contratada de cumprir tal obrigação. No caso de reincidência em um dos determinados itens, a multa diária acima será elevada para o item reincidente, igualmente não capitalizável e não compensatória. Tal multa será anualmente reajusta pelo IPCA, na mesma data base do Contrato. A fim de se evitar dúvidas, fica acordado que, caso haja descumprimentos simultâneos relativos a mais de uma obrigação tais multas serão devidas por descumprimento..

- 8.2 Na ocorrência de acidentes fatais no canteiro de obras, por culpa da Contratada, esta incorrerá em multa de 0,25% (zero vírgula vinte e cinco por cento) do Preço Contratual, por ocorrência, salvo se se tratar de acidente de trajeto, caso em que não se aplicará a multa, sem prejuízo das perdas e danos causados à Contratante em decorrência do acidente.
- 8.3 Se ocorrer acidente com afastamento por culpa da Contratada, esta incorrerá em multa por ocorrência, devendo a Contratada garantir que o afastamento não prejudicará o andamento da Implantação, sem prejuízo das perdas e danos causados à Contratante em decorrência do acidente.
- 8.4 A Contratada deverá comunicar formalmente e imediatamente (no mesmo dia), a ocorrência de qualquer acidente com seus colaboradores ou Subcontratados, além de enviar à Contratante, no prazo de 72 (setenta e duas) horas, a contar do dia e horário da ocorrência, relatório de investigação de acidentes e quase acidentes, conforme estabelecido no Anexo XI. Na hipótese da Contratada não comunicar a ocorrência dos acidentes, ou não enviar o relatório de investigação correspondente, incorrerá em multa por dia de atraso na comunicação.
- 8.5 Na ocorrência de qualquer acidente com lesão à Contratada deverá abrir a correspondente CAT no prazo de 24 horas e entrega-la (cópia) à Contratante no prazo de 48 horas da ocorrência do acidente. Na hipótese do não cumprimento do exposto, a Contratada incorrerá em multa.
- 8.6 O pagamento de Perdas e Danos Pré-Fixados por Atraso de Marco e Multas por Infração Relevante deverá ser feito no prazo de 12 (doze) dias contados a partir do recebimento da notificação da Contratante. Em caso de atraso, incidirão juros de mora e multa, nos mesmos moldes do atraso de pagamento. A Contratante poderá compensar esses valores de quaisquer pagamentos eventualmente devidos nos termos deste Contrato.
- 8.7 As indenizações por Perdas e Danos Pré-Fixados por Atraso previstas neste Contrato possuem natureza compensatória, desde que a obrigação inadimplida seja integralmente

cumprida.

- 8.8 A Contratante poderá, a seu exclusivo critério, restituir ao Contratado (ou cancelar, no caso de não haver ocorrido a retenção ou pagamento) parcela dos valores retidos ou pagos a título de Perdas e Danos Pré-Fixados por Atraso de Marco quando cumulativamente (i) o Marco que tenha dado causa à cobrança de Perdas e Danos Pré-Fixados por Atraso de Marco tenha sido posteriormente concluído; (ii) os marco subsequente tenha sido cumpridos no prazo; (iii) a Conclusão do Projeto tenha ocorrido no prazo; e (iii) o atraso ocorrido no Marco não tiver causado prejuízo de qualquer espécie à Contratante. Não incidirá reajuste ou qualquer penalidade sobre as quantias liberadas, devolvidas ou ressarcidas.

9 FORÇA MAIOR OU CASO FORTUITO

9.1 Força maior ou caso fortuito, conforme disposto no art. 393 do Código Civil Brasileiro, significa qualquer ato, evento ou circunstância, cujos efeitos não eram possíveis evitar ou impedir, que ocorra após a assinatura do Contrato e que comprovada e inequivocamente inviabilize ou prejudique o pontual cumprimento de qualquer obrigação contratual, desde que tal ato, evento ou condição:

- a) Esteja além do controle da Parte que o invocar;
- b) Não seja o resultado de quaisquer atos, omissões ou atrasos da Parte que o invocar (ou de uma terceira pessoa sobre a qual a Parte que o invocar tenha controle, inclusive qualquer Subcontratado);
- c) For a causa direta que impeça à Parte afetada de cumprir suas obrigações previstas e assumidas no Contrato;
- d) Não seja ato, evento ou condição, cujos riscos ou consequências tenham sido assumidos no Contrato pela Parte que o invocar;
- e) Não possa ser sanado, evitado, compensado ou negociado ou de qualquer forma superado pelo pronto exercício dos deveres e da diligência da Parte dependente de tal ato, evento ou condição (ou qualquer terceira pessoa sobre a qual tal Parte tenha controle, inclusive sem limitação, qualquer Subcontratado).

9.2 Os seguintes atos não serão considerados pelas Partes como caso fortuito ou de força maior:

- a) Greves e/ou interrupções trabalhistas ou medidas com efeito semelhante, de empregados e contratados da Contratada ou Subcontratados, que não sejam resultado de greve ou interrupção de trabalho geral de natureza nacional, regional ou setorial;
- b) Problemas e/ou dificuldades de ordem financeira;
- c) Desgaste, quebra ou falha de equipamentos, Materiais e/ou Ferramentas utilizados para a execução do Contrato;
- d) Inadimplementos, erros, falhas ou atraso de Subcontratados na execução do Contrato;
- e) Condições climáticas que, considerando a história climática local, sejam esperadas, e condições sísmicas ou outras condições ambientais que sejam previsíveis;
- f) Insolvência, liquidação, falência, reorganização, encerramento, término ou evento semelhante;
- g) Aumento no preço de combustível, suprimentos, serviços, matérias primas ou qualquer equipamento; obtenção pela Contratada de quaisquer Licenças de sua responsabilidade;
- h) Atraso ou não entrega dos Materiais ou itens de consumo;
- i) Perturbação pública, boicotes, sabotagem ou bloqueios;
- j) Mudança de Leis.

9.3 Na ocorrência de fatos ou eventos de força maior ou caso fortuito, cada uma das Partes arcará com os prejuízos diretos e indiretos que tais eventos lhe causarem.

9.4 Os custos incorridos na reparação, substituição ou adequação de Materiais danificados pelo evento de caso fortuito ou força maior deverão ser suportados por quem estiver na posse e risco dos referidos equipamentos na data em que ocorrer o referido evento de caso fortuito ou força maior.

9.5 A Contratada não poderá se eximir de cumprir suas obrigações em decorrência de força maior, ou caso fortuito, alegada(o) por qualquer Subcontratado.